B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Röhren Taschen Tabelle

9. Auflage

Franzis-Verlag München

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Die neue 9. Auflage der Röhren-Taschen-Tabelle hat auch in ihrer Herstellung eine hohe Perfektion erreicht: die Seiten werden aus gleichbreiten Spalten-Galvanos zusammengebaut, mit deren Hilfe man die Cellu-Abzüge für das Kopieren der Druckplatten gewinnt

Aufnahme: C. Stumpf

Aus dem Inhalt:

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. APRIL-HEFT

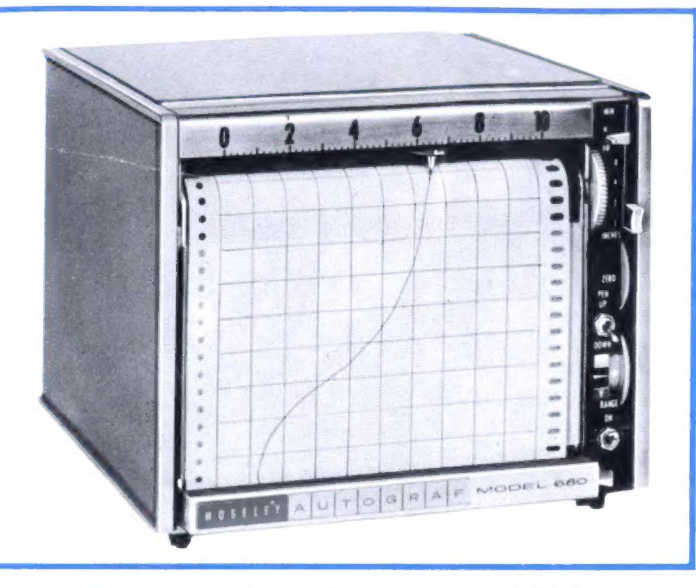


1963

PREIS: 1.60 DM

AUTOGRAF

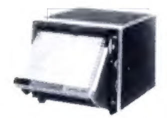
Neue Streifenblatt-Schreiber von Moseley



Die Schreiber der Serie 680 haben folgende Vorzüge:



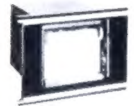
Das beschriebene Papier kann als fertiges Diagramm abgerissen oder im Schreiber selbst wieder aufgerollt werden.



Die Schreibebene kann in drei Lagen fixiert werden. Es lassen sich während des Schreibens Notizen auf dem Diagramm anbringen.




Herausnehmbarer Papiertransport für schnellen Rollenwechsel. Gekapselter Tintenbehälter.



Industriegehäuse zum Schutz des Gerätes lieferbar.



Gestelleinbau einzeln oder paarweise möglich.

Vier neue Moseley Streifenblatt-Schreiber der Modell-Serie 680 ermöglichen bequeme und genaue Datenregistrierung auf dem Labortisch oder im Gestell. Die Schreiber können auf Wunsch modifiziert und damit den verschiedensten Meßproblemen angepaßt werden. Das abgebildete Modell 680 hat acht Papiervorschub-Geschwindigkeiten und zehn geeichte Spannungsbereiche von 5 mV bis 100 V für Vollausschlag bei einer Genauigkeit von 0,2%. Auf Wunsch kann eine Ausführung mit 1 mV Vollausschlag (Genauigkeit 0,5%) geliefert werden.
Modell 681 ist eine vereinfachte Ausführung und hat nur zwei Papiervorschub-Geschwindigkeiten im Verhältnis 60 : 1 und einen Spannungsbereich.
Modell 682 ist ein Schreiber zur Registrierung von Temperaturen mit einem auf Thermo-Elemente angepaßten Eingang.
Modell 683 registriert Gleichströme mit hoher Genauigkeit.
Alle vier Modelle schreiben im rechtwinkligen Koordinatensystem mit einer Genauigkeit von 0,2% vom Vollausschlag. Die kurze Einstellzeit von 0,5 Sekunden, die Möglichkeit der Gestellmontage und die Verstellbarkeit der Schreibebene sind weitere wichtige Eigenschaften. Die geringe Leistungsaufnahme von nur 10 W beruht auf der ausschließlichen Verwendung von Halbleiter-Bauelementen und einem Gleichstrom-Servo-Motor. Auf Wunsch können die 680er Modelle mit metrischer Eichung bezogen werden.

Technische Daten

Für alle Modelle
Genauigkeit: 0,2% vom Vollausschlag
Reproduzierbarkeit: 0,1 % vom Vollausschlag
Einstell-Zeit: Max. 0,5 Sekunden für Vollausschlag
Eingangswiderstand: 200 KOhm/Volt Vollausschlag
2 MOhm in den Bereichen über 10 V
Netz: 115 oder 230 V, 50 Hz, 10 Watt
Abmessungen: 15,6 cm hoch, 20,3 cm tief, 19,7 cm breit

Modell 680
Papiervorschubgeschwindigkeiten:
1, 2, 4, 8 Zoll/Minute
1, 2, 4, 8 Zoll/Stunde
Spannungsbereiche: 5, 10, 50, 100, 500 mV und 1, 5, 10, 50, 100 V für Vollausschlag (1 mV auf Wunsch)
Preis: DM 3870.–

Modell 681
Papiervorschubgeschwindigkeiten: Zwei Geschwindigkeiten nach Wahl im Verhältnis 60:1
Spannungsbereich: Ein Bereich nach Wahl
Preis DM 3255.–

Modell 682
Papiervorschubgeschwindigkeiten: Zwei Geschwindigkeiten nach Wahl im Verhältnis 60:1
Temperatur-Bereich: Ein Bereich nach Wahl. Bei Bestellung Thermo-Element und Bezugstemperatur angeben.
Preis: DM 3500.–

Preise für Lehre und Forschung auf Anfrage.



HEWLETT-PACKARD

Hauptwerk in USA: Palo Alto, Kalifornien; Werke in Europa: Bedford, England; Böblingen, Deutschland; Europa-Zentrale: Genf, Schweiz.

TECHNISCHER VERKAUF UND KUNDENDIENST FÜR DEUTSCHLAND

FRANKFURT/M
SOPHIENSTR. 8
TEL. 77 31 75/77 94 25

HAMBURG
STEINDAMM 35
TEL. 24 05 51

MÜNCHEN
SEVERINSTR. 5
TEL. 49 51 21/22

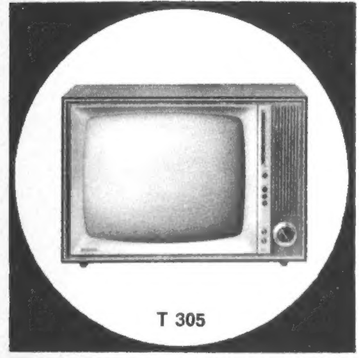
Wir stellen aus auf der Hannover-Messe in Halle 5 · Stand 1704

Neues von GRUNDIG

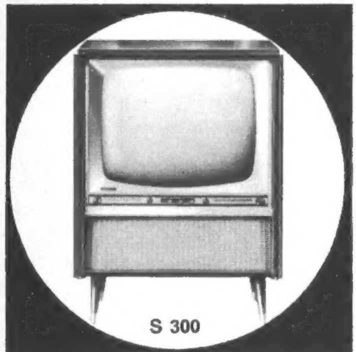
GRUNDIG
Zauberspiegel
der
Sonderklasse
mit der
Technik
von morgen



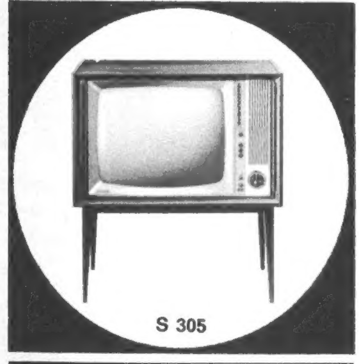
T 300



T 305



S 300

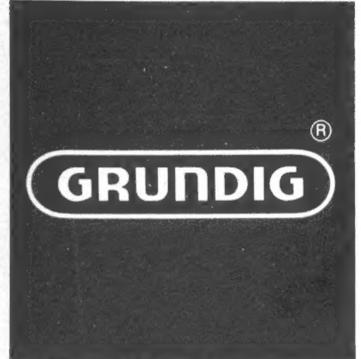


S 305

Höchste Betriebssicherheit durch Teiltransistorisierung

Hervorragende Bildschärfe durch neuartige Bildröhre

Rauschfreies Bild durch UHF-Transistor-Tuner 4 ZF-Verstärkerstufen



modern · fortschrittlich · betriebssicher

Qualität ist unsere Zukunft

prophezeite K. Matsushita, der weltbekannte Gründer der MATSUSHITA ELECTRIC, Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte, als er vor 40 Jahren mit der Produktion begann. Die unter der Markenbezeichnung NATIONAL in 120 Ländern bekannten und geschätzten Produkte – Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte haben sich inzwischen auch auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf erworben. Ja, man darf feststellen, daß alle NATIONAL-Geräte dank ihrer überlegenen Technik und hochentwickelten Präzision, die auf modernsten Forschungsergebnissen beruht, verbunden mit ständiger Qualitätskontrolle, zu den führenden Erzeugnissen auf den Märkten der Welt gehören. Der erreichte, garantiert gleichbleibend hohe Leistungsstandard veranlaßte K. Matsushita, die NATIONAL-Geräte jetzt auch dem deutschen Fachhandel und damit dem deutschen Käuferkreis vorzustellen.

Als Beispiel für den Qualitäts-Standard der NATIONAL-Erzeugnisse stellen wir hier vor: Transistor-Tonbandgerät RQ-115 mit hervorragender Tonwiedergabe. Originalgröße: 18,5 cm x 19 cm.



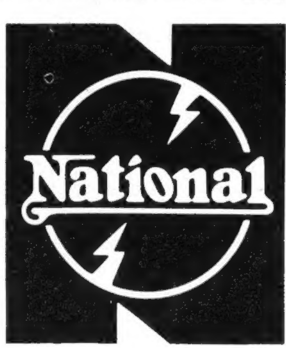
Japans größter Hersteller für Fernseh-Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland
Fa. HERBERT HÜLS, Hamburg 1, Lindenstraße 15-19, Tel.: 241101

HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO, Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.



ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE QUALITÄTSPRODUKTE

Für höchste Ansprüche



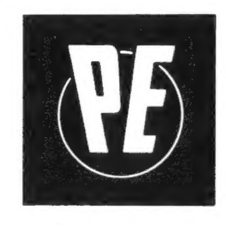


Mit Stereo-Magnet-System PE 9000
DM 378,- *

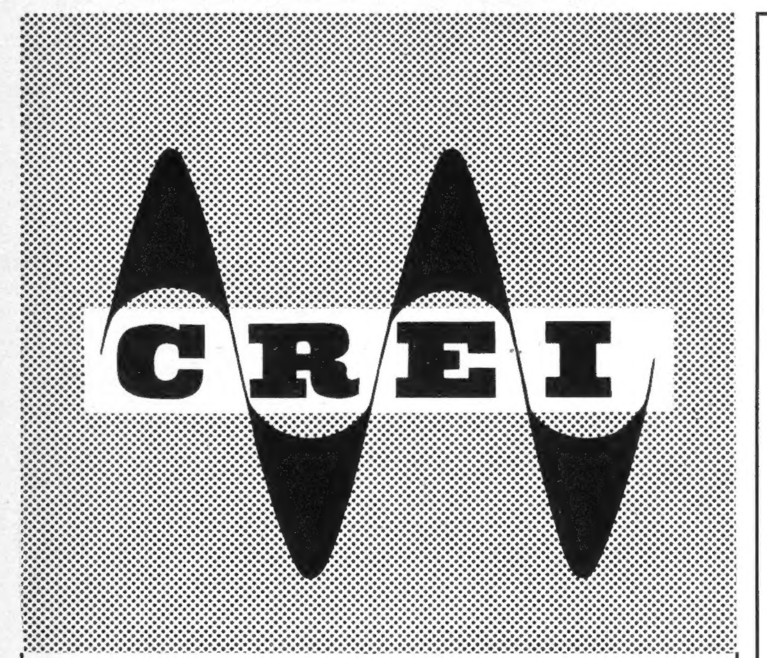
mit Stereo-Magnet-System
Shure M 77 D DM 398,- *

*) Unverbindlicher Richtpreis, ohne Zarge und Vorverstärker

Zur Deutschen Industriemesse Hannover stellen wir unseren neuen Stereo-Plattenspieler PE 33 Studio vor. Nachfolgende Merkmale sind Kennzeichen einer wohldurchdachten, ausgereiften Konstruktion. Drehzahlfeinregulierung mit eingebautem Stroboskop zur Drehzahlkontrolle - extrem niedrige Auflagekraft (bis minimal 0,5 p möglich) — Plangedrehter Gußplattenteller - Leicht auswechselbarer Tonkopf für alle Systeme mit 1/2" Standard-Abmessung - Ideale Einbaumaße - Edelholzzargen in nußbaum und ahorn, zusätzlich auch mit Plexiglashaube lieferbar. Bitte fragen Sie nach unserem Spezial-Prospekt



Perpetuum - Ebner



Das als CREI bekannte CAPITOL RADIO ENGINEERING INSTITUTE in Washington D.C.

JETZT AUCH IN DEUTSCHLAND

unter dem eingetragenen Firmennamen

DEUTSCHE CREI

FERNAKADEMIE GMBH

CREI Fernunterrichtskurse sind speziell zur FORTBILDUNG von Personen (Ingenieuren, Technikern, Akademikern usw.) herausgegeben, die bereits in der Industrie und beim Militär auf den Gebieten der ELEKTRONIK oder der KERNENERGIETECHNIK tätig sind.

CREI Fernunterrichtskurse zur FORTBILDUNG und Anpassung an den neuesten Stand der Wissenschaft, auf den Gebieten der ELEKTRONIK und der KERNENERGIETECHNIK, werden unter der Mitwirkung von in der Welt führenden Wissenschaftlern, Ingenieuren, Technikern und Lehrkräften zusammengestellt, vorbereitet und bearbeitet. CREI Fernunterrichtskurse sind anerkannt und begutachtet. Die offizielle Anerkennung in den USA erfolgt durch den Engineers Council for Professional Development (ECPD). Der Teilnehmerkreis umfaßt alle öffentlichen Organisationen, Regierungsstellen und die in der Elektronik führenden Gesellschaften usw.

CREI bietet Ihnen eine Vielzahl von Studienkursen auf allen wichtigen und neuzeitlichen Gebieten der Elektronik, so daß Sie selbst die Möglichkeit haben, ein Ihren speziellen Erfordernissen weitgehend angepaßtes Studienprogramm auszusuchen.

Elektronik - in ihrer vielseitigen Technik
Elektrische Nachrichtentechnik
Luftfahrt und Navigationstechnik
Fernsehtechnik
Fernsteuerungs- u. Rechenautomatentechnik
Automatisierung und industrielle Elektronik
Kernenergietechnik

Schweizer Niederlassung:
INTER-CREI AG, CHUR (Schweiz), Alexanderstraße 8

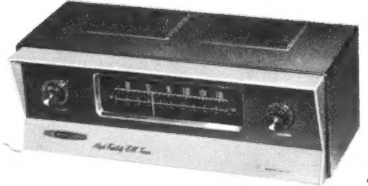
Bitte füllen Sie zwecks eingehender Auskünfte über die „CREI" Fernunterrichtskurse den beigefügten Abschnitt aus und senden Sie diesen an

DEUTSCHE CREI - FERNAKADEMIE GMBH
6200 Wiesbaden Dambachtal 21/III

Name: .... Vorname: ....
Ort: .... Straße: ....
tätig bei: .... als: ....



Preissenkung!



AJ-31 E



AJ-30 E



AA-21 E

Rundfunkempfangsteile		Bausatz	Gerät
AJ-11 E	AM/FM	DM **405.–**	DM 719.–
AJ-30 E	AM/FM	DM **539.–**	DM 899.–
AJ-31 E	FM	DM **236.–**	DM 416.–
HiFi-Verstärker			
Mono:			
AA-161 E	14 W	DM **179.–**	DM 384.–
AA-181 E	25 W	DM **253.–**	DM 499.–
AA-191 E	3 W	DM **99.–**	DM 192.–
Stereo:			
AA-21 E	2x35 W Volltransistor	DM **763.–**	Auf Anfrage
AA-100 E	2x25 W	DM **489.–**	DM 864.–
AA-151 E	2x14 W	DM **355.–**	DM 728.–
AA-201 E	2x3 W	DM **199.–**	DM 488.–
25-W-HiFi-Lautsprecher			
AS-51 U	unfurniert	DM **225.–**	DM 299.–
AS-51 W	Nußbaum	DM **264.–**	DM 328.–
SSU-1	unfurniert	DM **169.–**	DM 246.–



AA-201 E



AA-161 E



AA-100 E

Prospekte kostenlos!



6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Straße Nr. 32 - 38
Telefon Langen 68971, 68972, 68973

SIE FINDEN UNS WIEDER

in Halle 11

AUF DER
DEUTSCHEN
INDUSTRIEMESSE
IN HANNOVER

Stand 1114
1215





DREHKONDENSATOREN

TRIMMER-
KONDENSATOREN

ELEKTROLYT-
KONDENSATOREN

TANTAL-
KONDENSATOREN

KUNSTSTOFFOLIEN-
KONDENSATOREN

KERAMIK-
KONDENSATOREN

DREHWIDERSTÄNDE
(POTENTIOMETER)

FESTWIDERSTÄNDE

HALBLEITER-
WIDERSTÄNDE

DRUCK + SCHIEBETASTEN

FERNSEH-
KANALSCHALTER

UHF-TUNER

VHF/UHF TASTEN-
KOMBINATIONEN

EINGANG NORD 2
EINGANG NORD 1
EINGANG OST 1
EINGANG OST 2
EINGANG SÜD 1
EINGANG SÜD 2
WEST 1
STRASSENBAHN
MESSESCHNELLWEG · BUNDESSTRASSE 6

TELEFUNKEN
G · M · B · H
NÜRNBERGER SCHWACHSTROM-BAUELEMENTE FABRIK
8500 NÜRNBERG 7 · OBERE KANALSTRASSE 24-26

FORTSCHRITT und RATIONALISIERUNG durch VOLLISOLIERTE KOHLESCHICHT-(Composition-)WIDERSTÄNDE SERIE BT

- Beste Platzausnützung ohne Sicherheitsabstände
- Klein und zuverlässig
- Sehr preisgünstig

VITROHM

VITROHM

VITROHM

DRAHT-WIDERSTÄNDE SERIE K

METALLFILM-WIDERSTÄNDE SERIE ME

PRÄZISIONS-DRAHT-WIDERSTÄNDE SERIE MM

DEUTSCHE VITROHM
GMBH & CO. KG
Pinneberg/Holstein Siemensstraße 7-9



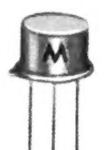
MOTOROLA

2 N 2381-82



für log. Schaltungen ... der bewährte Motorolatransistor 2 N 964

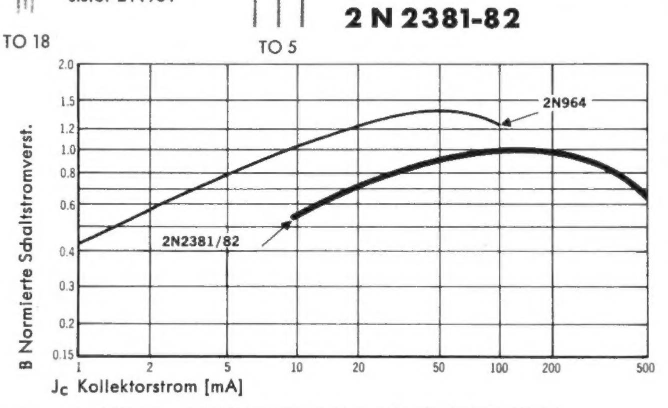
TO 18



TO 5

JETZT FÜR KERNTREIBER UND SCHNELLE LEISTUNGSSCHALTER ...

Neue Motorolatransistoren 2 N 2381-82



J_C Kollektorstrom [mA]

Die Typen 2 N 2381-82
- **SCHALTEN 0,2 A IN 40 NSEC (TYP.)**
- **SCHALTEN STRÖME BIS 0,5 A**

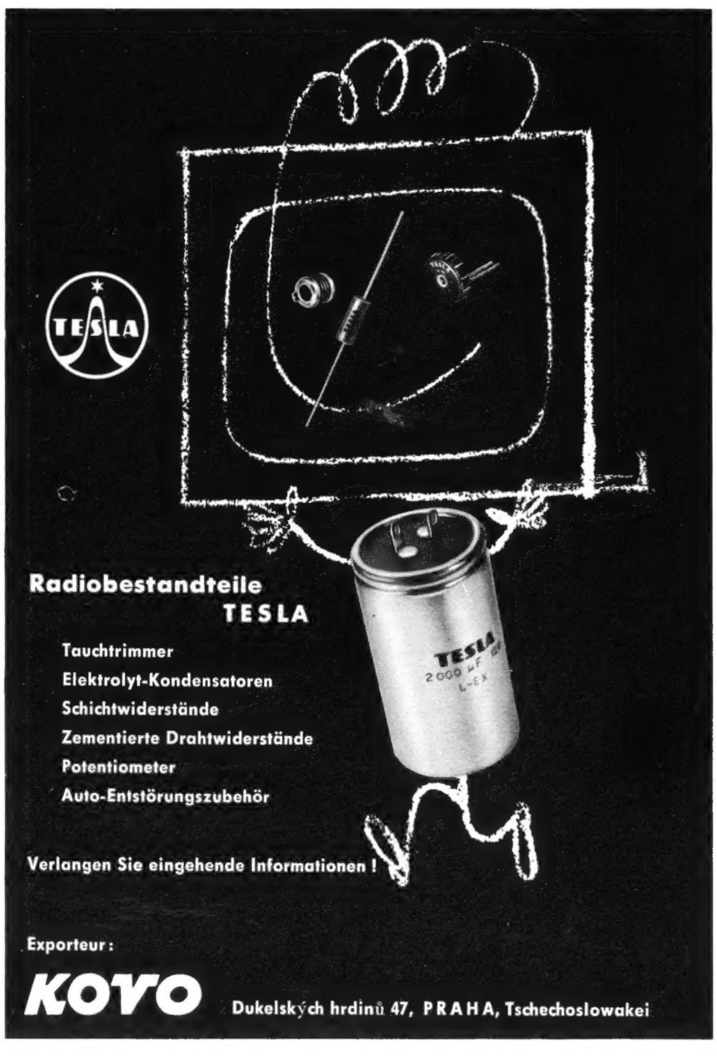
Motorola entwarf zwei vollständig neue Germanium-pnp-Transistoren für die Rechenmaschinentechnik.
Diese zwei neuen Typen 2 N 2381 und 2 N 2382 überdecken einen Schaltstrombereich von 100 mA bis 500 mA. Mit diesen Transistoren können sehr kurze Schaltzeiten erreicht werden: Bei 200 mA typischer Wert: 40 nsec (max. 67 nsec).
Überzeugen Sie sich selbst, vergleichen Sie die Daten, vergleichen Sie diese Transistoren in Ihrer gegenwärtigen Schaltung mit den Transistoren, die Sie momentan verwenden! — Fordern Sie ausführliche Datenblätter an!

Aus einem Vergleichstest:

Type	U_{CBO}	U_{CEO}	$U_{CESAT}/J_C:J_B$	tan*	tab*
2 N 2381	30	15	0,4 200 : 20	10 nsec	20 nsec
2 N 2382	45	20	0,4 200 : 20	10 nsec	20 nsec
2 N 1204	20	15	0,5 200 : 20	15 nsec	25 nsec
2 N 1495	40	25	0,3 200 : 20	15 nsec	30 nsec
2 N 2099	25	12	0,6 200 : 10	16 nsec	50 nsec
2 N 2100	40	20	0,5 200 : 10	16 nsec	50 nsec
2 N 2173	25	15	0,5 200 : 10	16 nsec	40 nsec

*Alle Typen wurden in der gleichen Schaltung bei $J_C = 200$ mA gemessen.

NEUMÜLLER & CO. GmbH
8 München 13, Schraudolphstr. 2 a, Telefon 29 97 24, Telex 522106



Röhren-Tabellen einst und jetzt

Wenn man die neue Röhren-Taschen-Tabelle in ihrem schmucken Gewand in die Hand nimmt, das 33 Seiten umfassende Typenverzeichnis betrachtet, sich mit der erfreulich übersichtlich gewordenen Haupttabelle beschäftigt, dann mag man erkennen, daß unserem Fachgebiet in der RTT ein geradezu vorbildliches Röhrendaten-Werk zur Verfügung steht. Jede Type, die irgendwie interessiert, findet man leicht auf; die Daten sind so ausführlich und umfassend, daß auch der Entwickler oft auf weitere Spezialunterlagen verzichten kann. Lange hat man infolge der von Grund auf neu durchgeführten Bearbeitung auf die Tabelle warten müssen; nun aber wird sie genau wie die bisherigen als das aufgenommen, was sie sein will, als ein praktisches, übersichtliches Auskunftsbuch über Röhren und Röhrendaten zu einem Preis, der jedem die Anschaffung ermöglicht. Auch der bescheiden verdienende Lehrling unserer Fachwerkstätten kann wieder „seine" RTT in der Tasche haben.

Die perfekte Röhrentabelle

Die neue Ausgabe ist das Resultat einer zweijährigen gründlichen und umfassenden Arbeit, in deren Verlauf sämtliche Daten aller in der Tabelle verzeichneten Typen einer sorgfältigen Überprüfung unterzogen wurden, für die nicht nur zahlreiche in- und ausländische Röhrendaten-Sammlungen benutzt wurden, sondern auch die industriellen Röhren-Handbücher, z. B. von Lorenz, Siemens, Telefunken, Valvo, Brimar, General Electric Co., Philips, RCA, Sylvania. Nicht selten mußte mit Röhrenexperten im In- und Ausland korrespondiert werden, um Unstimmigkeiten aufzuklären und die richtigen Werte zu ermitteln. Auch beim Setzen der Tabellenspalten und beim Zusammenstellen der Druckformen wurden neue Wege beschritten. So wurde die Seite in sieben Normalspalten von je 3 Cicero Breite (Buchdruckermaß; 1 Cicero = 12 typografische Punkte = 4,513 mm) unterteilt, und die Daten der Röhrentypen wurden nicht wie bisher in Form seitengroßer Tabellen abgesetzt, sondern in Spalten von je 3 Cicero (= ca. 13,6 mm) Breite. Diese Satzspalten (bei Röhren mit mehreren Systemen sind sie 6 oder 9 Cicero breit) wurden streng voneinander getrennt abgesetzt, abgezogen, korrigiert und revidiert, bis sie nach menschlichem Ermessen fehlerfrei waren; und auch jetzt wurden aus ihnen nicht die Seiten zusammengebaut, sondern Galvanos angefertigt, d. h. schrifthohe Druckformen aus Blei mit einer dünnen Kupferhaut als Abbild der eigentlichen Schrifttypen.

Aus diesen Galvanos, in denen die Schrifttypen nicht mehr einzeln oder in Zeilen vorhanden sind, sondern als schwerer Metallblock unlösbar miteinander verbunden, bauten wir nun die Seiten zusammen, und diese Galvanos werden uns auch für die kommenden Auflagen nützlich sein. Jedes Galvano enthält also ein für allemal die Daten einer bestimmten Röhrentype. Die Seite ist hier nicht aus 7 × 35 kurzen Zeilen oder (bei sogen. Monosatz) aus 2 000 bis 4 000 einzelnen Typen zusammenzusetzen, sondern aus höchstens sieben Streifen-Galvanos. Das hat den großen Vorteil, daß sich in die Tabelle grundsätzlich keine neuen Druckfehler einschleichen können, wie sie sonst entstehen, wenn Tabellensatz zusammenfällt, und daß man bei künftigen Auflagen die neuen Röhrentypen stets dort einfügen kann, wo sie alphabetisch bzw. numerisch hingehören. Nachträge am Schluß des Buches bleiben ein Minimum und beschränken sich auf Typen, die nach Druckbeginn erscheinen.

Die erste Röhrentabelle erschien 1924

Man sieht: Nicht nur die Röhren selbst, sondern auch die Röhrentabellen haben heute eine Perfektion erreicht, die man sich bei ihren ersten Anfängen, vor etwa 38 Jahren, nicht träumen ließ. Der Schreiber dieser Zeilen stellte im Jahr 1924 die ersten Röhrentabellen zusammen, in denen die Daten nicht nur eines Fabrikates enthalten waren (solche Tabellen gaben die Röhrenfabriken heraus), sondern die Daten aller in Deutschland am Markt befindlichen Typen. Das war gar nicht einfach, denn außer Heizspannung und Heizstrom wurden die Daten von den Fabriken in ganz unterschiedlicher Art angegeben, so daß zunächst eine Vereinheitlichung notwendig war. Die Röhrentabellen von 1924/25 füllten natürlich keine Bücher, sondern höchstens zwei Druckseiten in einer Fachzeitschrift, und sie hatten nicht 35 Spalten, sondern nur etwa die Hälfte. Es gab damals nur Trioden und ganz wenige Doppelgitterröhren, also Tetroden; alle Röhren waren direkt geheizt und verlangten Akkumulatoren oder Trockenbatterien für Heizung und Anodenspeisung, denn das Netzgerät war ebenso wenig erfunden wie die indirekt beheizte Katode. Die erste Röhrentabelle des Verfassers, nach seinen Unterlagen die erste deutschsprachige Röhrentabelle überhaupt, erschien am 27. Dezember 1924 in Nr. 49 der – so nannte sie sich – Zeitschrift für die gesamte drahtlose Fernmeldetechnik „Funk-Anzeiger" in Berlin, einer Beilage der von Ingenieur Friedrich Zipfel, späterem Mitarbeiter der AEG-Pressestelle, herausgegebenen Fachzeitschrift „Elektrotechnischer Anzeiger".

Fortsetzung siehe nächste Seite

Nur 51 Röhren-Typen damals ... heute über 3 500

Diese Tabelle enthielt insgesamt 51 Typen der Firmen Telefunken, Huth, Lorenz, Loewe, Tekade, Valvo, Nickel, Philips (Holland) und Schrack (Wien), darunter z. B. die Valvo-Lautsprecherröhre 201 B, deren Typenbezeichnung man auch heute noch mit Ehrfurcht nennt. Ähnliche Tabellen veröffentlichte der Verfasser im „Radio-Export", Schwesterzeitschrift des „Helios" im Verlag Hachmeister & Thal in Leipzig, und zwar im Januar-Heft 1925; diese Tabelle enthielt die gleichen Röhren, dazu die wichtigsten Sockelschaltungen – ganze vier! Das Bedürfnis nach tabellarischen Röhrendaten-Zusammenstellungen war so groß, daß sich die damaligen Fachzeitschriften geradezu danach rissen; jedes Blatt wollte aber eine eigene Aufmachung der Tabelle bzw. einen Originaltext als Erläuterung, so daß sich der Autor geradezu als „Röhrentabellen-Schriftsteller" betätigen konnte. Die Tabellen erschienen u. a. im Radio-Markt (Pößneck), im Deutschen Rundfunk (am 10. Mai 1925), erstmals dann auch in der prominentesten Fachzeitschrift dieser Jahre, dem „gelben" Funk (am 15. 5. 1925). In dieser Zeitschrift erschienen die Röhrentabellen des Autors regelmäßig in jedem Jahr, ein schönes Spiegelbild der Entwicklung der Röhrentechnik.

Die ersten FUNKSCHAU-Röhrentabellen

Hier kam der Autor im Jahr 1926 auch mit Fritz Kunze, damals als Korrektor an diesem Blatt tätig, zusammen, der von dieser Zeit an seine umfangreichen Erfahrungen beisteuerte; nun stand ein umsichtiger und zuverlässiger Ko-Autor bereit, und die Röhrentabellen gewannen an Bedeutung, bis sie dann als 16seitiger Sonderdruck der Funk-Veröffentlichung und somit erstmals als selbständige Broschüre herausgegeben wurden. Später fanden diese Tabellen, nachdem die technisch-literarische Arbeit des Verfassers auf funktechnischem Gebiet 1938 sich auf die FUNKSCHAU konzentrierte, in dieser Zeitschrift ihre Fortsetzung; stets hieß es: bearbeitet von Erich Schwandt und Fritz Kunze, und die in blauer Farbe hergestellten achtseitigen Sonderdrucke im Format der FUNKSCHAU fanden reißenden Absatz; die Auflage ging in diesen Jahren wohl über 100 000 hinaus. Übrigens: die Tabelle enthielt 800 Röhren und kostete 1 Mark; berücksichtigt man die Geldentwertung, so ist die neue RTT mit 3 500 Röhren für rund 8 DM gar nicht so teuer!

Diese achtseitige FUNKSCHAU-Röhrentabelle von 1941 hat auch den Krieg überdauert; sie erschien 1945 in je einem Münchener und Berliner bzw. Potsdamer Druck als fotografischer Nachdruck der Münchener Ausgabe, beide Drucke in sagenhaften Auflagen. Es gab wohl in allen Besatzungsgebieten kaum einen Radiotechniker, der nicht ein zerfleddertes Exemplar dieser Tabelle in der Tasche hatte. Die Amerikaner und die Russen genehmigten den Druck für ihre Besatzungszonen und vermittelten das Papier; eine dieser Ausgaben erschien auf rein-weißem, holzfreiem Papier, das von der Papierfabrik in Hohenofen unter größten Schwierigkeiten nach Potsdam geholt worden war. Neben den von den Urhebern hergestellten Ausgaben gab es auch mehrere „schwarz" gedruckte, die von cleveren Geschäftsleuten – aus der damaligen Situation heraus verständlich – veranlaßt wurden, ohne die Bearbeiter zu fragen.

Bald genügte diese 1944er Ausgabe nicht mehr den praktischen Bedürfnissen, da sich der Röhrenmarkt gründlich geändert hatte, vor allem durch das Eindringen der Wehrmachttypen in die Reparaturwerkstätten und in die Herstellerbetriebe. So entstand die wieder von Erich Schwandt und Fritz Kunze bearbeitete 12seitige Aus-

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

gabe 1946, die bis 1948 in mehreren Auflagen in Potsdam und in Stuttgart (im Verlag Oscar Angerer) erschien; da keine Setzerei den komplizierten Tabellensatz herstellen konnte, wurde die gesamte Tabelle gezeichnet, eine monatelange Arbeit des langjährigen FUNKSCHAU-Zeichners *Erich Schülzke*, der viele Tausende von Zahlen in die großen Tabellenzeichnungen eintragen mußte. Auf diese letzte großformatige Röhrentabelle folgte dann, zunächst nur als Berliner Ausgabe, die *erste Röhren-Taschen-Tabelle*, ebenfalls von E. Schülzke meisterhaft gezeichnet, später – im Jahr 1952 – auf Satz umgestellt. Diese RTT gehörte zu den ersten Publikationen, mit denen der neu begründete Franzis-Verlag 1949 in München hervortrat. Die weiteren jeweils überarbeiteten und auf den neuesten technischen Stand gebrachten Ausgaben erschienen 1950, 1953, 1954, 1955, 1957 und 1960, womit die Taschen-Tabelle eine Gesamtauflage von 82 000 erreichte, um mit der 9. Auflage nunmehr das erste Hunderttausend zu überschreiten.

Die 9. Auflage wurde noch vollkommener

Die Begründer der RTT betreuen die neuen Ausgaben dieses Werkes auch weiterhin planend und beratend, während die eigentliche Bearbeitung, die ungewöhnlich zeitintensiv und mühselig ist, von einem Jüngeren übernommen werden mußte; sie wird jetzt vom Sohn des ersten Autors geleistet, dem bestätigt werden darf, daß er sich dieser Arbeit mit großem Fleiß und der erforderlichen pedantischen Genauigkeit unterzogen hat. Auch für den Satz und Druck der neuen Ausgabe wurden große Aufwendungen gemacht; deshalb darf man wohl sagen, daß die neue 9. Auflage die beste, d. h. die vollständigste, übersichtlichste und zuverlässigste RTT ist, die bisher in den Handel kam. Erich Schwandt

Fernauge im Berufsschulunterricht

Bei der Berufsschule Ludwigshafen wurde vor einigen Wochen eine Fernaugenanlage FA 45 (Grundig) installiert mit dem Ziel, die Lehrmethoden durch praktische Demonstrationen zu vereinfachen und zu intensivieren. Zu diesem Zweck werden beispielsweise Einstellungen und Vorgänge bei Arbeiten an Drehbänken durch den Lehrmeister ausgeführt und durch die bezeichnete Fernseh-Übertragungsanlage den Lehrlingen in einer einprägsamen Form übermittelt. Bisher bestand die Schwierigkeit darin, daß nur jeweils einer kleinen Gruppe anschauliche Demonstrationen vorgeführt werden konnten. Nunmehr ist es möglich, in derselben Zeit sämtliche Lehrlinge gleichzeitig durch praktische Vorführungen zu unterrichten und darüber hinaus das Lehrprogramm anschaulicher und interessanter zu gestalten. Im Zeichen des heutigen Lehrermangels bedeutet diese neuartige Unterrichtsmethode außerdem eine wesentliche Entlastung für den Lehrkörper.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Wünsche an die Industrie

Bereits vor einem Jahr habe ich in der Diskussion um das Thema „Leerlauf, das Übel unserer Werkstätten" (FUNKSCHAU 1962, Heft 10, Briefe-Spalte) einige Wünsche geäußert:

Die Industrie möge servicefreundlichere Geräte liefern, den Typenwirrwarr an Geräten und Einzelteilen bereinigen, um die kostspielige Lagerhaltung bei den Ersatzteilen zu vereinfachen und ihre Produktion zu verbilligen, bewährte Typen längere Zeit durchlaufen lassen und zur Baustein-Bauweise übergehen, um den Service zu erleichtern und Bruchschäden zu verhindern.

Was ist in dem Jahr, seit ich das schrieb, geschehen? Das Klapp- bzw. Drehchassis hat sich erfreulicherweise durchgesetzt, aber die Kanalwähler sind, von Ausnahmen abgesehen, immer noch schwer zugänglich, oft funktioniert die Kanalanzeige nicht einwandfrei. – Eine Typenbereinigung hat sich bei den Geräten zwar bemerkbar gemacht, aber nicht bei den Einzelteilen. Unnötige Neuerscheinungen haben die Ersatzteilläger weiter anschwellen lassen. Durchläufertypen sind noch immer sehr selten. Eine Grundtype, in der Luxusausführung durch Zusatz-Bausteine erweitert, beginnt sich bei einigen Fabrikaten erfreulicherweise durchzusetzen. Das empfohlene Baustein-System ist leider noch selten anzutreffen.

Einige bekannte Markenfirmen propagieren in ihren technischen Mitteilungen die große Printplatte für das gesamte Chassis mit der Begründung, durch den Fortfall handverlöteter Kabelbäume würden Fehlerquellen vermieden. Hierzu ist zu sagen, daß bei geschickter Anordnung der Teilplatten keine Kabelbäume erforderlich sind, sondern nur kurze Verbindungen. Der Hauptvorteil des Bausteinprinzips ist doch, daß die einzelnen Platten vorgeprüft und vorabgeglichen eingebaut werden und das fertige Gerät sofort richtig arbeiten muß. Außerdem gehen große Platten eher zu Bruch als kleine und sind teurer und schwerer zu ersetzen.

Die Transistoren werden nun in den Fernsehgeräten mehr und mehr Einzug halten. Fertige Transistor-Bausteine können die Herstellung weiter vereinfachen.

Nachteilig ist nach meiner Meinung immer noch die Serienheizung bei Fernsehgeräten. Seitdem die Stromregelwiderstände

(Urdox) fortgefallen sind, ist der Röhrenausfall infolge Heizfadenbruches nach meinen Erfahrungen stark angestiegen. Parallelheizung wäre wesentlich vorteilhafter und wird sich bei gemischter Bestückung – Röhren und Transistoren – wahrscheinlich durchsetzen.

Reinhold Beckeschat, Lemgo

Fotografieren vom Bildschirm

*FUNKSCHAU 1963, Heft 3, Die aktuelle Mitte, Seite 150**

Nach dem unter obiger Überschrift erwähnten Hinweis ist es ohne weiteres zulässig, für die private Fotosammlung vom Fernsehschirm zu fotografieren. In diesem Zusammenhang wird die Frage aufgeworfen, warum man dann nicht auch für private Tonbandsammlungen Sendungen mitschneiden darf.

Wer sich mit Fotografieren, Filmen und Tonbandaufnahmen für private Zwecke befaßt, wird sich dafür interessieren, wie die gestellte Frage zu beantworten ist. Daher soll hier kurz die Situation geschildert und der Standpunkt des Bundesgerichtshofs (BGH) dazu bekanntgegeben werden.

Nach § 18, Abs. 1, Kunst-Urhebergesetz, ist ein Eingriff in das Urheberrecht zulässig, wenn die Vervielfältigung zum eigenen Gebrauch erfolgt und unentgeltlich bewirkt wird. Das *einzelne* Fernsehbild genießt Urheberschutz wie eine Fotografie, § 3a, a. O., wie der BGH (in Zivilsachen), Band 37, Seite 1, festgestellt hat. Es kann daher das Einzelbild aus einer Fernsehsendung herausfotografiert werden, ebenso wie aus einem Film in einem Lichtspieltheater. Dies ist nicht anders, als wenn ich aus einem geschützten Buch ein paar Zeilen für meine privaten Zwecke abschreibe; auch das ist zulässig, und zwar nach § 15, Abs. 2, Literatur-Urhebergesetz.

Anders ist es, wenn ich eine Fernsehsendung auf ein Filmband aufnehme oder Reihenaufnahmen von einer Sendung herstelle, die einem Film fast gleichkommen. Dann wird nämlich die Sendung ganz oder zu einem wesentlichen Teil übernommen. Hier sind die Grundsätze des BGH zum sogenannten Fotokopierverfahren entsprechend anzuwenden. Nach BGH (in Zivilsachen), Band 18, Seite 44, ist hier – auch wenn das Fotokopieren für persönliche Zwecke erfolgt – dem Autor eine Vergütung zu zahlen. Bezüglich Einzelheiten verweise ich auf mein Buch „Fotorecht für die Praxis", Verlag Großbild-Technik, München, Seite 93. Hier werden also dieselben Grundsätze angewendet wie bei der Tonbandaufnahme für private Zwecke, da das Problem dasselbe ist; so BGH (in Zivilsachen), Band 17, Seite 266.

Nun erhebt sich die Frage: Warum die unterschiedliche Behandlung zwischen Einzelbild und Aufnahme auf Filmband bzw. Magnettonband? Es ist ein Grundsatz unseres gesamten Rechtssystems, daß dem, der eine Leistung vollbringt, der Ertrag zugute kommt. Daher soll auch der Urheber den Ertrag seiner geistigen Arbeit erhalten, den sogenannten Urheberlohn. Niemand verschenkt, was er erarbeitet hat, besonders nicht in heutiger Zeit, die gänzlich kommerziell eingestellt ist. Es wäre daher unbillig, daß geschützte Urheberwerke auf Film oder Band kostenlos aufgenommen werden könnten, daß für Filmapparat, Fotoapparat, Magnettongerät und -bänder hohe Ausgaben gemacht werden und daß man an dem geringen Betrag, der dem Urheber zugute kommen soll, spart. Auch beherrscht unser Rechtssystem der Grundsatz, daß derjenige, der ein fremdes Arbeitsergebnis ausnutzt, dem anderen gegenüber zu Schadenersatz verpflichtet ist, also zahlen muß; dazu mein erwähntes Buch, Seite 45. Wer daher mühelos eine Fernsehsendung teils mitfilmt und auf Tonband aufnimmt, muß auch aus diesem Grunde eine geringe Gebühr zahlen, weil er sich sonst auf Kosten anderer bereichern würde. Er würde sparen, sich eine Schallplatte zu kaufen oder sich eine etwa erfolgende Veröffentlichung zu erwerben.

Beim Einzelbild wird deshalb eine Ausnahme gemacht, weil hier der Urheberanteil so geringfügig wäre, daß er kaum ins Gewicht fällt, von einem entgehenden Urheberlohn daher kaum die Rede sein kann. Anders bei Gesamt- oder Teilaufnahmen aus Sendungen, auch wenn der Verwendungszweck rein privater Natur ist. Es liegen also wohl erwogene Rechtsgedanken dieser Praxis und Rechtsprechung zugrunde, wie sie in einem Rechtsstaat selbstverständlich sind. Die Zulassung des Filmens bzw. Fotokopierens und des Aufnehmens auf Magnettonband bei Fernsehsendungen würde übrigens auch eine Enteignung im Sinne des Artikels 14 des Grundgesetzes darstellen und wäre auch aus diesem Grunde unzulässig, ja verfassungswidrig.

Dr. H. Riedel, Landgerichtsrat, München

Gema-Lizenzgebühren für Tonbänder?

FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Briefe an die FUNKSCHAU

In Heft 5/1963 der FUNKSCHAU hatte Seb. Willems, Aachen, vorgeschlagen, die Lizenzansprüche der Urheber und Interpreten bei privaten Tonbandvervielfältigungen durch einen Aufschlag auf den Preis der Tonbänder abzugelten. Auch die Gema hat immer wieder betont, daß ihr ein Aufschlag auf den Preis entweder der Tonbandgeräte oder auch der Bänder als die zweckmäßigste und für alle Beteiligten einfachste Lösung des Problems erscheint. Wenn dieser Weg bisher nicht beschritten wurde, dann nur deshalb, weil die Industrie zu einem solchen Verfahren nicht bereit ist.

Daß auch die FUNKSCHAU in ihrer redaktionellen Anmerkung den Vorschlag von Herrn Willems für durchaus diskutabel hält, ist zu begrüßen. Allerdings ist die Voraussetzung, die sie daran knüpfen will, nämlich, daß der Lizenzanspruch endgültig anerkannt und

gesetzlich verankert ist, schon heute erfüllt: Nach § 11 des geltenden Urheberrechtsgesetzes, in Verbindung mit § 15 Abs. 1, ist jede Vervielfältigung, gleichviel in welchem Verfahren und in wieviel Exemplaren sie erfolgt, ohne Zustimmung des Berechtigten unzulässig. Die Ausnahmevorschrift des § 15 Abs. 2 findet — wie vom Bundesgerichtshof endgültig entschieden worden ist — auf die private Tonbandvervielfältigung keine Anwendung, weil dieser Vervielfältigungsvorgang einen vom Gesetzgeber nicht in Betracht gezogenen neuen Tatbestand darstellt, der auch nicht vom Sinngehalt dieser Gesetzesnorm erfaßt wird. Grundsätzlich sind die Ansprüche der Urheber und Interpreten also bereits anerkannt. Die noch laufenden Prozesse, in denen es nur noch um Einzelfragen geht, können daran nichts mehr ändern. Sie wären sogar überflüssig, wenn die Industrie sich zu einer Pauschalabgeltung über den Kaufpreis der Geräte oder Bänder bereitgefunden hätte.

Gema, Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte, München/Berlin

gez. Maahn, Pressestelle

Diese Stellungnahme der Gema enthält u. E. einen Fehler. Das bekannte Bundesgerichtshofurteil vom Jahre 1955, das die gebührenfreie private Überspielung urheberrechtlich geschützter Werke verneint, kann nicht einem Gesetz gleichgestellt werden. Gesetze werden nicht von Gerichten gemacht. Es wird der Gema nicht entgangen sein, daß der dem Bundestag vorliegende Entwurf zum neuen Urheberrechtsgesetz nach einigen Änderungen im Laufe der Entstehungszeit dieses Entwurfes jetzt erneut die Gebührenfreiheit privater Tonbandvervielfältigungen enthält. Insofern besteht die in § 15, Abs. 2, des alten, jedoch jetzt noch gültigen Urheberrechtsgesetzes niedergelegte Ausnahmevorschrift (Gebührenfreiheit bei privater Überspielung) juristisch gesehen noch immer, und die darum geführten Prozesse sind keinesfalls überflüssig.

Die Redaktion

Das Verhalten von Hochfrequenzwellen im Seewasser

FUNKSCHAU 1960, Heft 8, Seite 180
FUNKSCHAU 1962, Heft 5 und 13, Briefespalten

Zu den Ausführungen in Heft 13 möchte ich noch hinzufügen, daß der Längstwellensender *Goliath* von der Firma Lorenz entwickelt und gebaut wurde. Technische Angaben über diesen Sender findet man in der Festschrift der C. Lorenz AG aus dem Jahre 1955 „75 Jahre Lorenz" auf den Seiten 69 bis 72 in dem Kapitel *Meilensteine der Großsendertechnik*. Am Schluß dieser Ausführungen sind in einer Tabelle die Reichweiten-Ergebnisse bei Unterwasser-Empfang für verschiedene Seegebiete zusammengestellt.

W. D. Loetzke, Berlin 30

Keine „flachen" Bildröhren

Dr. Vladimir *Zworykin* erklärte in einem Interview mit einer amerikanischen Fachzeitschrift, daß man *nicht* mit der Einführung von „flachen" Fernsehbildröhren (also ohne Hals mit neuartigem Elektrodensystem) rechnen dürfe.[1]

Je kürzer die Fernsehbildröhren herkömmlicher Bauart würden, desto geringer sei der Gewinn, den man mit der Umstellung auf völlig neuartige Systeme erziele. Man müsse mit einer Tiefe von etwa 150 mm bei den „flachen" Röhren rechnen, während man mit den Bildröhren herkömmlicher Bauart schon auf eine Tiefe von 200 bis 225 mm heruntergekommen sei.

Dr. Zworykin sieht voraus, daß die „flachen" Bildröhren nur für ganz spezielle kommerzielle Zwecke benutzt werden können, weil die Kosten für diese Röhren extrem hoch liegen. Er glaubt nicht daran, daß bei den Heimgeräten die Gehäusetiefe sinnvoll noch weiter verringert werden kann, weil in der Regel der erforderliche Platz für die normaltiefen Geräte vorhanden ist.

Nach Dr. Zworykin ist es schon heute mit den vorhandenen Mitteln möglich, Fernsehbilder zum Beispiel auf einer Elektrolumineszenz-Rasterplatte darzustellen. Die Herstellung solcher Vorrichtungen sei für die Praxis jedoch zu kompliziert. (ÖRS)

[1] Vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 1, Seite 5

Bundeshaus gut „fernsehversorgt"

Das Bundeshaus in Bonn erhielt eine zentrale Gemeinschafts-Antennenanlage. Sie versorgt die 230 Anschlüsse des großen Gebäudekomplexes mit den Rundfunk-Programmen der Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelle, mit dem Ersten und Zweiten Fernsehprogramm sowie einem Eigenprogramm des Bundeshauses. Für dieses Eigenprogramm baute Siemens eine Industrie-Fernsehanlage ein, deren Kamera im Plenum steht. In den Beratungszimmern und Aufenthaltsräumen kann man dadurch das Geschehen im Plenarsaal auf dem Bildschirm verfolgen.

Der UKW-Dipol der Antennenanlage ist nach Südosten bzw. Nordwesten ausgerichtet und empfängt vorzugsweise Sender des Westdeutschen Rundfunks, des Hessischen Rundfunks, des Südwestfunks sowie Sender des British Forces Network und des American Forces Network.

Die VHF-Antenne für den Kanal 5 ist auf den Venusberg (Bonn) gerichtet, die UHF-Antenne empfängt das Zweite Programm im Kanal 26 des Fernsehbereiches IV vom Ölberg im Siebengebirge. Dieses Programm wird nicht direkt im UHF-Bereich übertragen, sondern in den Kanal 7 des Fernsehbandes III umgesetzt. Die Modulation der Kamera im Plenarsaal wird in den Kanal 2 umgesetzt und in die Anlage eingespeist.

funkschau-lexikon

CODER – DECODER

Codieren bedeutet verschlüsseln; der Schlüssel für eine Geheimschrift wird als Code bezeichnet. Um Telegrammkosten zu sparen, benutzt man Code, bei denen Buchstabengruppen Redewendungen und ganze Sätze bedeuten; das Telegrafen-Alphabet wird auch Telegrafen-Code genannt. Beim Stereo-Rundfunk-Verfahren wird im Empfänger die Stufe als Decoder bezeichnet, die aus dem Hf-Signal die beiden Rechts-Links-Informationen wiedergewinnt; dementsprechend gibt es auf der Senderseite einen Coder.

Bei der Einführung des Stereo-Rundfunks können die hierfür vorgesehenen Empfänger mit einem Decoder in Form eines Adapters versehen werden, an dessen Ausgang bereits die beiden Stereo-Nf-Signale zur Verfügung stehen. Der Decoder enthält bei dem vorgesehenen Stereo-Verfahren einen 19-kHz-Oszillator, der von der 19-kHz-Hilfsfrequenz, die im Hf-Signal enthalten ist, synchronisiert wird. Diese Frequenz wird verdoppelt und als Träger den beiden gleichfalls im Hf-Signal enthaltenen 38-kHz-Seitenbändern zugesetzt. Dieses vollständige 38-kHz-Signal trägt als Modulation das (L-R)-Signal. Ein Gegentakt-Demodulator gewinnt aus diesem und dem (L+R)-Signal, das in üblicher Weise dem Hf-Träger aufmoduliert ist, die beiden Stereo-Nf-Informationen.

FELIX QUI DIDICIT TAENIOLAS MAGNETICAS FACERE

Die jüngeren FUNKSCHAU-Leser, die noch die Schulbank drücken oder gerade ihr Abitur bauten, können vielleicht diese komische Überschrift in lateinischer Sprache ins Deutsche übersetzen. Aber an „taeniola magnetica" dürften sie doch herumrätseln. Wenn wir wegen zu großem Abstand von der letzten Lateinstunde keine weiteren Fehler hineinbrachten, lautet das in freier Übersetzung: „Glücklich ist, wer es gelernt hat, Magnettonbänder herzustellen".

Von einer solchen Stelle, nämlich von der BASF, erfuhren wir die neue Vokabel. Sie wurde für die in Latein geführten Diskussionen des Vatikans zum Thema „Presse – Rundfunk – Fernsehen" festgelegt. -ne

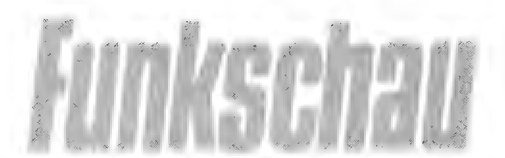
FUNKSCHAU-Lexikon – nach den Wünschen der Leser

Bitte teilen Sie uns die Stichworte mit, die Sie hier erörtert haben wollen. Wir werden uns bemühen, Ihre Wünsche zu erfüllen.

zitate

Unser Können übertrifft unser Wissen. Seitdem es gelungen ist, atomare Vorgänge zu beherrschen, lernen wir, in Weltraum-Flugkörpern aus der irdischen Gefangenschaft auszubrechen. Fernsehend vermochten wir wiederum eine Grenze unserer Sinneserfahrung zu überwinden. Was aber wissen wir von den Folgen unserer Tüchtigkeit? Ein unheimliches Gefühl konnte uns beschleichen, als wir anfangs von der Macht des Fernsehens sprachen. Ist das Fernsehen nicht ein Medium, ein gefügiges Instrument in unserer Hand? Warum scheint dann seine Macht von anderer Art zu sein als die Macht des Menschen über den Menschen? (*Werner Rings:* Die 5. Wand – das Fernsehen, Econ-Verlag).

Die italienische Polizei hat auf einem Berg unweit von Sterzing in Südtirol eine illegale Fernsehrelaisstation ausgehoben, die etwa 50 000 Südtirolern den Empfang des österreichischen Fernsehens ermöglichte. Die Schließung erfolgte, da jeder Sender eine staatliche Lizenz braucht. Die Einwohner der Umgebung zogen das österreichische dem italienischen Programm vor. (Süddeutsche Zeitung vom 26. 3. 63).



FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 2. April-Heft 1963 Nr. 8

Impulse

Schon einmal hörten wir, daß die Schallplattenindustrie mit Ausnahme der einfachen 17-cm-Schlagerplatten ihre Erzeugnisse nur noch in Stereo-Pressung herausbringen wolle. Das erschien wirtschaftlich gesehen zwar logisch, aber es entsprach seinerzeit noch nicht den technischen Gegebenheiten bei den Abspielgeräten. Noch galt der Leitsatz, daß Stereo-Platten nur mit einem Stereo-Tonabnehmer abgespielt werden dürfen.

Nun vernehmen wir aufs neue, daß diese Industrie es vorhat, die Parallel-Auslieferung von Mono und Stereo einzustellen. Der Arbeitsausschuß „Technik" des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft (Vorsitzender: Dr. Schöttler/Deutsche Grammophon-Ges.) wird eingehende Untersuchungen über die inzwischen erreichte Kompatibilität von Stereo-Schallplatten und Mono-Tonabnehmern anstellen. Auch hat die Zeit gearbeitet; Jahr für Jahr wurden Hunderttausende von Plattenspielern mit Stereo-Tonköpfen verkauft, so daß die Anzahl der Mono-Plattenspieler prozentual zurückgeht und allmählich unwichtig wird. Schließlich hat man eine Umtauschaktion ins Auge gefaßt; ältere Mono-Plattenspieler sollen gegen moderne Stereo-Ausführungen zu günstigen Bedingungen ausgewechselt werden.

Die Schallplattenindustrie beschleunigt diese Entwicklung, weil die führenden Firmen ihre klassische und semi-klassische Produktion schon seit geraumer Zeit nur noch in Stereo aufnehmen und aus diesen Tonbändern dann die Mono-Überspielung herstellen.

Der Marktbeobachter begrüßt diese Bemühungen. Stereo wird sich leichter und rascher durchsetzen, wenn die holprigen und etwas unklaren Anstrengungen der Rundfunkanstalten beim Stereo-Rundfunk durch weitere Impulse, etwa seitens der Tonträger-Industrie, unterstützt werden.

*

Die Deutsche Bundespost weist auf die nach Genehmigung des Sprechfunks kleiner Leistung im 27-MHz-Bereich viel angebotenen Handfunksprechgeräte meist ausländischen Ursprungs hin, die technisch oft sehr unvollkommen sind. Oberwellen- und Streuabstrahlungen stören häufig andere Funkdienste, auch den Fernsehrundfunk, denn hier gilt: 2 × 27 MHz = 54 MHz = Fernseh-Bereich I/Kanal 3. Außerdem erklärt die Bundespost, daß in Werbeschreiben und Werbeanzeigen einer Reihe von Firmen in der letzten Zeit zum Teil irreführende Angaben über die Zulassung dieser Sprechfunkgeräte stehen. Offenbar sind die genauen Bestimmungen nicht überall bekannt, insbesondere die Vorschrift, daß auch zur Vorführung solcher Geräte eine Genehmigung erforderlich ist. Selbstverständlich dürfen nur baumustergeprüfte, mit einer FTZ-Serienprüfnummer versehene Modelle angeboten und vertrieben werden. In diesem Zusammenhang erinnert die Post an den § 15 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen, der die Errichtung von Funkanlagen ohne Genehmigung unter Strafe stellt. „Errichten" heißt hier bereits das Einsetzen der Batterien in die Handfunksprechgeräte.

Die FUNKSCHAU will die Bundespost auf diesem Gebiet gern unterstützen. Eine Hilfe wäre bereits die Veröffentlichung der schon genehmigten Handfunksprechgeräte mit Typenbezeichnung und FTZ-Serienprüfnummer.

*

Die Halbleiterproduktion befindet sich in einem Dilemma. Zurückgehende Erlöse zwingen zur Rationalisierung der Fertigung; Rationalisierung heißt in letzter Konsequenz Automatisierung. Automatische Fertigung aber setzt die Kenntnis der Typen voraus, die auf lange Sicht in sehr großer Stückzahl gebraucht werden. Hier hapert es, denn noch immer ist die Halbleitertechnik in stürmischer Fortentwicklung begriffen. Schwerlich kann schon über Typenbereinigung und Typenkonstanz geredet werden, selbst wenn der AF 139 – das sei mit aller Vorsicht gesagt – ein gewisser ruhender Pol zu sein scheint.

Für die automatische Fertigung moderner Planartypen sind Vorrichtungen nötig, deren Präzision die übliche Feinwerktechnik längst überholt hat. Die Maßeinheit, etwa bei den Abdeckfolien, ist hier das µm. Präzision aber kostet Geld, so daß modernste Transistor-Automaten außerordentliche Aufwendungen verlangen. Man ist nicht sicher, ob diese Mittel nicht wegen plötzlichen Typenwechsels sozusagen zum Fenster hinausgeworfen sind. Aber mit Geld allein ist es noch nicht getan. Zum Entwurf und zur Fertigung der Transistor-Automaten gehören Spezialbegabungen, sozusagen Universalgenies mit vorzüglichen Kenntnissen in Feinwerk- und Elektro-Technik, Elektronik und Chemie – und mit der Fähigkeit, dieses Wissens kombiniert anzuwenden.

Das nächste Heft der FUNKSCHAU
Nr. 9 vom 5. Mai erscheint als
Messeheft zur Messe Hannover
mit zahlreichen Berichten und technischen Aufsätzen, die den Stand der Technik auf unseren Fachgebieten widerspiegeln. Dieses wesentlich verstärkte und in erhöhter Auflage erscheinende Heft gibt außerdem einen Querschnitt durch das Angebot der einschlägigen Industrie und ist deshalb auch für alle die Leser von hohem Wert, die die Messe in Hannover nicht besuchen können.

Inhalt:

Seite

neue technik

Siliziumgleichrichter mit Druckkontakt

Bei Dioden und Transistoren sind die Zuführungsdrähte an den Germanium- oder Siliziumplättchen schwierig anzubringen. Beim Anlöten, Anschweißen oder bei der sogenannten Thermokompression ist sehr darauf zu achten, daß die Eigenschaften des Halbleiterplättchens nicht durch Wärme beeinträchtigt werden. Eine neuartige Konstruktion bei den Siemens-Siliziumgleichrichtern vermeidet alle Schwierigkeiten, die sonst durch das Anlöten von dicken Kupferlitzen bei Hochleistungsgleichrichtern auftreten[1]). Bei der neuen Ausführung wird die Gleichrichtertablette lose in einer Kapsel untergebracht, die nach *Bild 1* aus einem Keramikring und zwei stirnseitigen Metallmembranen besteht. Die Membranen dichten die Kapsel hermetisch ab. *Bild 2* zeigt das Äußere eines solchen Bauelementes.

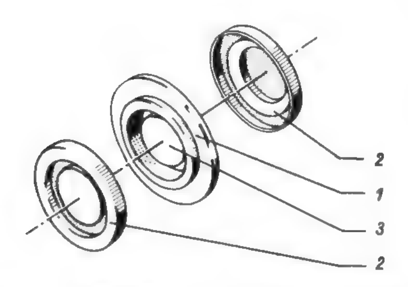


Bild 1. Bestandteile der Siemens-Silizium-Gleichrichterzelle mit Druckkontakt; 1 = Keramikring, 2 = Membranen, 3 = Siliziumtablette



Bild 2. Diese Silizium-Scheibenzelle hat einen Durchmesser, der etwa dem eines 5-Mark-Stückes entspricht

Zum Montieren der Gleichrichtersäulen werden linsenförmige Druckstücke aus Kunststoff in die Vertiefung der Membran gelegt, während die Kühlbleche auf den vorstehenden Rand zu liegen kommen. Dann wird das gesamte Paket zusammengepreßt und verschraubt *(Bild 3)*. Die Membran legt sich dann innen satt an die gesamte Fläche der Siliziumtablette an, und der erhabene Ring bekommt guten Kontakt mit der Kühlplatte. So entsteht ein Gleichrichterpaket ohne Löt- oder Schweißverbindungen mit bestem Strom- und Wärmeübergang. Drei Spannschrauben bewirken den erforderlichen hohen Anpaßdruck. Die aktiven Gleichrichtertabletten sind somit im Zentrum der Säulen dicht gekapselt angeordnet, die Kühlflächen führen nur Verlustwärme ab und tragen die Anschlußfahnen. Die Membranen sind mit Edelmetall überzogen, so daß ständig ein guter Kontakt gewährleistet wird. Mit solchen Silizium-Scheibenzellen mit 110 qmm aktiver Oberfläche lassen sich auf diese Weise Nennströme bis 55 A verarbeiten. Der höchst zulässige Strom bei gelegentlicher impulsartiger Überlastung kann bis zu 2 750 A betragen.



Bild 3. Zusammenbau von Scheibenzellen zu Siliziumgleichrichtersäulen. Der Anpaßdruck wird gemessen und konstantgehalten

[1]) Vergl. FUNKSCHAU 1963, Heft 7, Seite 401*

Transistorisierte Video-Aufzeichnungsanlage in Köln

Der Westdeutsche Rundfunk Köln benutzt abweichend von den meisten anderen bundesdeutschen Rundfunkanstalten vorwiegend RCA - Video - Aufzeichnungsanlagen. Nunmehr hat man in Köln die ersten vollständig mit Transistoren bestückten Maschinen dieser Art in Betrieb genommen. Das Modell TR-22 wurde speziell für europäische Verhältnisse entwickelt; es ist auf die 819-, 625-, 525- und 405-Zeilen-Norm umschaltbar. Die Leistungsaufnahme wurde durch Ersatz der Röhren durch Transistoren von bisher 5,5 auf 2 kW vermindert. Beim Aufzeichnen von weniger wichtigen Szenen, z. B. bei Proben, kann die Bandgeschwindigkeit auf die Hälfte herabgesetzt werden, um Band zu sparen. Die Aufzeichnungsköpfe sind in Preßluftlagern gehaltert, dadurch wird der horizontale Bildstand weiter verbessert. Der eingebaute Oszillograf erlaubt das Überwachen aller Funktionen und den vollständigen Abgleich.

Die Lieferfirma bietet das Modell TR-22 auch in einen Mercedes-Lastwagen L 319-D eingebaut an, dessen Abmessungen (2,63 m Höhe und 4,84 m Länge) weitaus geringer sind als die aller anderen bekannten Ü-Wagen mit Video-Aufnahmemaschinen. —r

Taktgeber für das menschliche Herz

Der Rhythmus des Herzschlages wird von elektrischen Impulsen bestimmt, die von einer Hirnzentrale ausgehen. Solche Impulse kann man von außen dem menschlichen Körper zuführen, wenn der Herzschlag unregelmäßig wird oder gar aussetzt. Man wendet dazu drei Methoden an: Zwei Elektroden werden so auf die Haut aufgebracht, daß ein zwischen ihnen fließender Strom die Herzregion berührt, oder der Chirurg legt das Herz frei und befestigt zwei Elektroden an ihm, denen Impulse von einem Gerät außerhalb des Körpers zugeführt werden; schließlich können mit Transistoren Impulsgeber so geringer Abmessung hergestellt werden, daß sie ständig im Brustkorb und damit in der Nähe des Herzens unterzubringen sind.

Früher benutzte man als Taktgeber für das Herz Schaltungen mit einem Wagnerschen Hammer, die als Elektrisierapparate bekannt sind. Durch einen von Hand betätigten Druckknopf konnte ein Rhythmus ähnlich dem Herzschlag nachgeahmt werden. Als automatischer Taktgeber kann ein Thyratron-Sägezahngenerator nach *Bild 1* verwendet werden. Über die Widerstände R 5 und R 6 lädt sich der jeweils eingeschaltete Kondensator C 2 bis C 5 auf, bis die Zündspannung der Röhre erreicht ist und ein Anodenstrom fließt, der den Kondensator entlädt, bis die Röhre löscht. Durch die Wahl der Kapazität kann die Frequenz der erzeugten Sägezahnspannung grob, durch den Widerstand R 5 fein eingestellt werden.

Als Sperrschwinger mit einer Triode arbeitet die Schaltung nach *Bild 2*. Hier bestimmt die Zeitkonstante des Gliedes C, R 1, R 2 die Impulsfolgefrequenz, die am Widerstand R 2 in bestimmten Grenzen eingestellt werden kann. Die Impulse, die dem Herzen zugeführt werden, nimmt man an einer besonderen Wicklung des Transformators ab; die Höhe ihrer Spannung kann am Potentiometer R 4 eingestellt werden. Eine Glimmlampe mit dem Widerstand R 3 in Reihe läßt die Impulsfolgefrequenz sichtbar werden.

Schließlich zeigt *Bild 3* die Schaltung eines Sperrschwingers mit zwei npn-Transistoren.

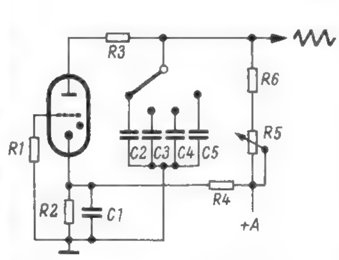


Bild 1. Sägezahngenerator mit Thyratron, der Impulse im Rhythmus des Herzschlages liefert

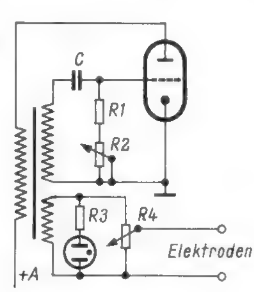


Bild 2. Sperrschwinger als Impulsgeber

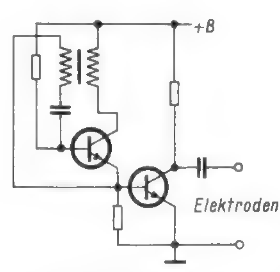


Bild 3. Sperrschwinger mit zwei npn-Transistoren, der in den menschlichen Brustkorb einoperiert werden kann

Das Gerät kann so klein gebaut werden, daß es mitsamt der Batterie in den Brustkorb eines Menschen einoperiert werden kann. Selbstverständlich versucht man, den Batterien eine möglichst lange Lebensdauer zu geben, weil eine weitere Operation nötig ist, um sie auszuwechseln. Ein solches Gerät liefert nur immer eine bestimmte Impulsfolge, die dem breiten Spielraum des Herzrhythmus nicht angepaßt werden kann, wie es bei den anderen Geräten möglich ist. —dy

Bukstein, E.: Electric Shock on Purpose. Electronics World, Februar 1963.

Schaltungen mit Tunneldioden

Auf den ersten Blick erkennt man nicht, daß eine Tunneldiode nicht nur zum Erzeugen von Schwingungen geeignet ist, sondern auch als verstärkendes Element in einem Empfänger an die Stelle von Röhren und Transistoren treten kann. In einem bestimmten Spannungsbereich weist sie einen negativen Widerstand auf, so daß mit ihrer Hilfe ein Resonanzkreis so weit entdämpft werden kann, daß er selbständig schwingt. Diesem Effekt geht ein Spannungsbereich voraus, in dem die Diode den Resonanzkreis entdämpft, ohne ihn zu Schwingungen anzuregen. Dies ist die gleiche Wirkung, dem das Audion seine große Empfindlichkeit verdankt, die kurz vor dem Schwingungseinsatz am größten ist. An die Stelle der Rückkopplung beim Audion tritt bei der Tunneldiode ein Potentiometer, durch das die angelegte Spannung in dem kritischen Bereich variiert werden kann, so daß ein angeschlossener Resonanzkreis zwar stark entdämpft wird, nicht aber zu schwingen beginnt. Da man diesen Effekt nur im Hochfrequenzbereich zur Wirkung bringen kann, ist keine niederfrequente Verstärkung mit einer Tunneldiode möglich.

Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkung

Die Wirkung der Schaltung *Bild 1* beruht auf der Entdämpfung des Parallelresonanzkreises L 1/C 1. Die Spule dieses Kreises ist gemeinsam mit den Spulen L 2 und L 3 auf

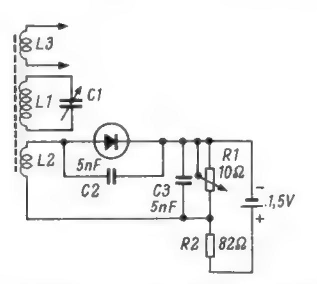


Bild 1. Hochfrequenzverstärker mit Ferritstabantenne und Tunneldiode

einen Ferritstab gewickelt. Wird am Potentiometer R 1 die an die Tunneldiode gelangende Spannung so einreguliert, daß sie etwa 100 mV beträgt und ein Strom von etwa 1 mA durch die Diode fließt, so tritt die entdämpfende Wirkung ein, indem die Spule L 2 auf die Spule L 1 wirkt. Dadurch bringt ein Sender am Kreis L 1/C 1 eine wesentlich höhere Hf-Spannung hervor, als es ohne die Entdämpfung möglich wäre. An der Spule L 3 kann die Hf-Spannung abgenommen und weiter verarbeitet oder auch demoduliert werden.

Wird die Diodenspannung am Potentiometer R 1 weiter erhöht, so beginnt die Anordnung selbständig zu schwingen und weist dann die gleichen Eigenschaften auf, die etwa ein Audion in diesem Zustand zeigt. Bleibt man beim Vergleich mit dem Audion, so stellt C 1 den Abstimmkondensator dar, das Potentiometer die Rückkopplung. Im Gegensatz zum Röhren- oder Transistorverstärker muß nicht nur die Frequenz des Kreises L 1/C 1 auf die des gewünschten Senders abgestimmt, sondern zugleich auch das Potentiometer R 1 betätigt werden.

Der letztgenannte Umstand läßt die Tunneldiode als verstärkendes Element im Zwischenfrequenzteil eines Empfängers geeignet erscheinen, weil dieser ständig auf die gleiche Frequenz abgestimmt ist, und infolgedessen das Potentiometer nur ein einziges Mal zu regulieren ist. Wie *Bild 2* erkennen läßt, ist eine Zf-Verstärkerstufe mit einer Tunneldiode denkbar einfach aufgebaut. Sie besteht aus dem Resonanzkreis L/C 1, dem über den Trennkondensator C 3 die zu verstärkende Hf-Spannung zugeführt wird. Sie bringt an dem entdämpften Resonanzkreis eine wesentlich höhere Spannung hervor, wobei die Tunneldiode auch Verluste ausgleicht, die der Ausgangswiderstand der voraufgehenden Stufe und der Eingangswiderstand der nachfolgenden verursachen. Die mögliche Spannungsverstärkung wird mit 30 dB angegeben.

Demodulation mit Tunneldiode

Durch das Verwenden einer Tunneldiode im Demodulator, wozu die Schaltung nach

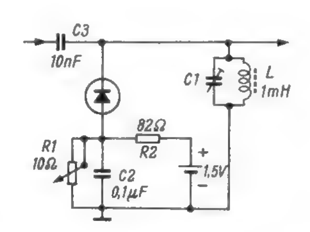


Bild 2. Zwischenfrequenzverstärker mit Tunneldiode zum Entdämpfen

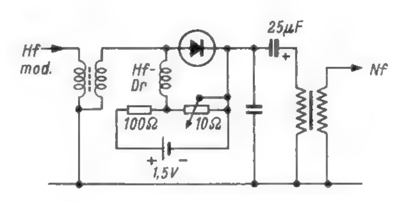


Bild 3. Demodulatorschaltung mit Tunneldiode

Bild 3 benutzt werden kann, ergeben sich wesentliche Vorteile gegenüber allen anderen bekannten Arten der Demodulation. Durch ein geeignetes Einstellen der Diodenspannung erfolgt eine Doppelweggleichrichtung der angelegten Hf-Spannung. Der Arbeitspunkt muß dazu genau an der Stelle des ersten Maximums des Diodenstromes liegen, dann können noch geringere Spannungen demoduliert werden als bei jedem anderen gleichrichtenden Element, weil nämlich kein Kontaktpotential zu überwinden ist, wie es beispielsweise die einfache Diode aufweist; ihre Charakteristik zeigt beiderseits des Nullpunktes ein geradliniges Stück, d. h. einen kleinen Spannungsbereich, in dem keine Gleichrichtung eintritt. Einen solchen toten Bereich weist die Tunneldiode an ihrem Arbeitspunkt nicht auf.

Eine Demodulatorschaltung, die besonders für Bereiche hoher Frequenzen geeignet ist, zeigt *Bild 4*. Hier ist der Kreis L/C 1 mit einer $\lambda/4$-Antenne verbunden. Die Tunneldiode entdämpft diesen Kreis und demoduliert zugleich die auftretende Empfangsspannung, so daß Niederfrequenz abgenommen werden kann.

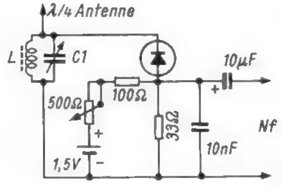


Bild 4. Einfache Empfangsschaltung für hohe Frequenzen. Die Tunneldiode entdämpft den Schwingkreis und demoduliert gleichzeitig die Hochfrequenz

Frequenzmischung mit Tunneldiode

Eine Mischstufe mit einer Tunneldiode ist in *Bild 5* dargestellt. Auch hier wird die Diodenspannung derart eingestellt, daß der Arbeitspunkt im ersten Strommaximum liegt. Dann richtet die Diode sowohl die angelegte Empfangsspannung als auch die von außen zugeführte Oszillatorspannung gleich und mischt zugleich beide Frequenzen zur Zwischenfrequenz, die über das Bandfilter abgenommen werden kann. Zu dem Mischeffekt tritt auch hier eine Verstärkung durch die Tunneldiode hinzu.

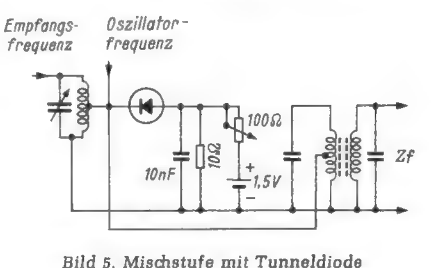


Bild 5. Mischstufe mit Tunneldiode

Soll nicht nur die Empfangsspannung verstärkt, sondern auch die Oszillatorfrequenz erzeugt werden, so sind nach *Bild 6* zwei Tunneldioden erforderlich. Die Diode D 1 entdämpft den auf die Empfangsfrequenz f_e abgestimmten Kreis, dessen Spannung über die dritte Spule L des Eingangstransformators zu dem auf die Zwischenfrequenz f_z abgestimmten Bandfilter gelangt. Das Potentiometer R 2 muß also so eingestellt sein, daß die Tunneldiode D 1 nicht schwingt, wohl aber den Kreis f_e entdämpft. Dagegen versetzt die Tunneldiode D 2 den auf die Oszillatorfrequenz f_0 abgestimmten Kreis ins Schwingen. Diese Hf-Spannung gelangt ebenfalls über die Spule L des Eingangstransformators zum Bandfilter, doch werden die beiden Hf-Spannungen, die Empfangsspannung und die Oszillatorspannung, durch die einfache Diode D 3 gleichgerichtet, wobei additive Mischung eintritt und sich die Zwischenfrequenz bildet.

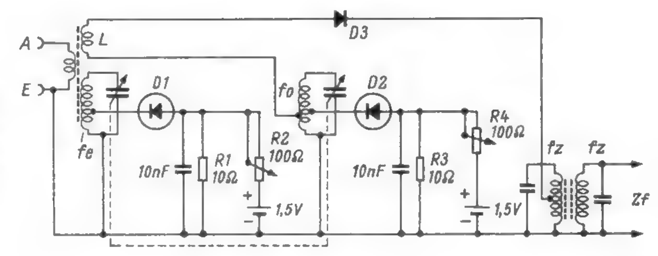


Bild 6. Misch- und Oszillatorstufe mit zwei Tunneldioden. Die Diode D 1 entdämpft den Eingangskreis, D 2 erregt den Oszillatorkreis und D 3 arbeitet als additiver Mischer

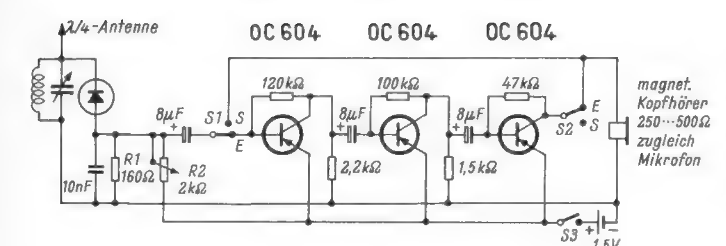


Bild 7. Schaltung eines Sende-Empfängers mit Tunneldiode und Transistor-Nf-Verstärker. Als Empfänger arbeitet die Eingangsstufe nach Bild 4; als Sender regt die Tunneldiode den Resonanzkreis zum Schwingen an

Sende-Empfänger-Schaltung

Die Eignung der Tunneldiode als Demodulator, wie es die Schaltung Bild 4 zeigt, und die Möglichkeit, damit zugleich Hf-Spannung zu erzeugen, gestatten den Aufbau einer sehr einfachen Sende-Empfänger-Schaltung *(Bild 7)*. Am Potentiometer R 2 kann der Arbeitspunkt der Tunneldiode so eingestellt werden, daß Demodulation eintritt. In der Stellung E der gekuppelten Schalter S 1 und S 2 gelangt die gewonnene Nf-Spannung zu dem dreistufigen Transistorverstärker und von seinem Ausgang zum Kopfhörer bzw. Kleinlautsprecher. Stehen die Schalter aber auf *Senden* und wird der Arbeitspunkt am Potentiometer R 2 so eingestellt, daß die Tunneldiode den Resonanzkreis zum Schwingen bringt, so kann ein magnetischer Kopfhörer oder ein dynamischer Lautsprecher als Mikrofon dienen und die Hf-Spannung modulieren; der Transistorverstärker ist hierbei abgeschaltet.

Die hier gezeigten Schaltungen mit Tunneldioden haben vorerst mehr theoretischen als praktischen Wert. Im Bereich hoher und höchster Frequenzen allerdings verspricht der einfachste Schaltungsaufbau die besten Ergebnisse. Dabei ist zu bedenken, daß die Tunneldiode als verstärkendes Element wenig Rauschen in den Vorgang hineinträgt. Aus diesem Grunde zeigte ein Versuchsmuster eines mit Tunneldioden bestückten UHF-Tuners sehr gute Ergebnisse.

Dr. A. Renardy

Sinclair, C.: 7 Circuits for Tunnel Diodes. Radio-Electronics, November 1962.

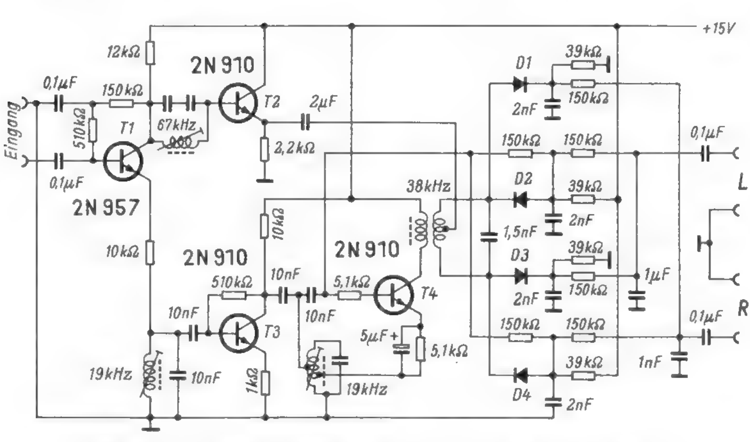
Stereo-Abtrennstufe mit Transistoren

Nachdem die ersten Abtrennstufen für den Stereo-UKW-Rundfunk nach der FCC-Norm bekanntgeworden sind, liegen dafür auch Schaltungen mit Transistoren vor. Deutsche Firmen haben ebenfalls derartige Adapter für den amerikanischen Markt entwickelt (FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 32 und 1963, Heft 3, Seite 63).

In der hier dargestellten Schaltung wird aber ein verbessertes Matrix-Netzwerk verwendet, das im Gegensatz zu den bekannten, die gewissermaßen als Einweggleichrichter wirken, mit Doppelweggleichrichtung arbeitet.

Bis auf die durch die Benutzung von Transistoren erforderlichen Änderungen unterscheidet sich das Gerät nach dem *Schaltbild* nicht von entsprechenden Abtrennstufen mit Röhren. Transistor T 1 stellt eine Trennstufe dar; über den Transistor T 2 gelangt das Signal (R + L) an die Mitte der Sekundärseite eines 38-kHz-Transformators. Transistor T 3 verstärkt die Seitenbänder des Signals (L – R) und die Steuerfrequenz von 19 kHz, die nach Verdoppelung hinter dem synchronisierten Oszillator mit dem Transistor T 4 zu dem bereits genannten 38-kHz-Transformator gelangt. Im Gegensatz zu früheren Geräten enthält das Matrix-Netzwerk vier Dioden, je zwei entgegengesetzt gepolte für den rechten und den linken Stereokanal. Dadurch wird erreicht, daß beide Halbwellen des mit den Seitenbändern (L – R) modulierten 38-kHz-Signals mit dem (L + R)-Signal gemischt werden, also keine Unterbrechung entsteht, während der von den Lautsprechern nur das (L + R)-Signal wiedergegeben wird. –dy

Blaser, L.: Transistorized FM-Multiplex Stereo Adapter. Electronics World, März 1962



Schaltung der Stereo-Abtrennstufe mit je zwei Dioden in jedem der Stereokanäle zur Doppelweg-Mischung der Signale

2000fache Verstärkung mit zwei Transistoren

Die ungewöhnlich hohen Verstärkungen von Mehrschicht-Transistoren (FUNKSCHAU 1961, Heft 16, Seite 410), haben zu dem erfolgreichen Versuch angeregt, die gleiche Wirkung mit zwei Einzel-Transistoren und einer Diode zu erzielen. Eine solche Kombination nach *Bild 1* erreicht einen Stromverstärkungsfaktor von etwa 2 000 mit nur 4 V Betriebsspannung. Schwierig ist hierbei, daß der Fehlstrom des Eingangstransistors einen Ruhestrom des Ausgangstransistors hervorruft, der um den Stromverstärkungsfaktor des zweiten Transistors größer ist.

Zum Korrigieren des Fehlstromes des Transistors T 1 in Bild 1 dient die Diode D. Sie ist in Sperrichtung geschaltet, stellt also einen großen Widerstand dar, und sie hat den gleichen Temperaturgang wie der Eingangstransistor. Bei Erwärmung des Transistors steigt der Fehlstrom an, zugleich sinkt aber auch der Innenwiderstand der Diode.

Als Ausgangstransistor T 2 soll ein Exemplar mit möglichst großem Verstärkungsfaktor dienen; er soll größer als 100 sein. Der Fehlstrom macht sich hier nicht sonderlich störend bemerkbar. Dagegen ist er beim Eingangstransistor entscheidend, während dessen Verstärkungsfaktor nicht besonders hoch zu sein braucht.

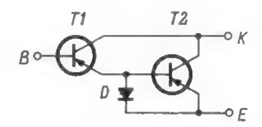


Bild 1. Zusammenschaltung von zwei Transistoren und einer Diode zu einem Mehrfachtransistor. Diese Kombination erzielt einen Verstärkungsfaktor von etwa 2 000 bei nur 4 V Betriebsspannung

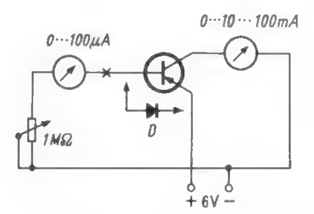


Bild 2. Meßanordnung zur Auswahl geeigneter Halbleiterelemente für Mehrfachtransistoren. Der Punkt X an der Basis bedeutet eine Trennstelle, die beim Auswählen des Transistors T 1 offen sein muß

Am besten werden die Transistoren mit Hilfe einer Meßanordnung nach *Bild 2* aus einem größeren Vorrat ausgesucht, und zwar Transistor T 1 nach dem kleinsten Fehlstrom. Dazu muß die Basis offen, also die in Bild 2 mit einem X bezeichnete Stelle unterbrochen sein. Transistor T 2 wird nach größtem Verstärkungsfaktor ausgewählt, wozu die beiden Strommesser in Verbindung mit dem veränderbaren Widerstand in der Basisleitung dienen. Ist ein geeignetes Exemplar gefunden, so ist die Halbleiterdiode auszuwählen, die den Fehlstrom des Transistors T 2 am stärksten herabsetzt. Sie wird in der in Bild 2 eingezeichneten Weise an Basis und Emitter gelegt, die Zuleitung zur Basis muß hierbei wieder an Punkt X unterbrochen sein.

Bei der Versuchsanordnung wurden als Transistor T 1 die Typen CK-768 und 2 N 413 erfolgreich verwendet, als Transistor T 2 die Typen CK-913 und 2 N 416, als Diode 1 N 34-A, eine Universaldiode. Der Stromverstärkungsfaktor, der mit dieser Kombination erzielt wurde, betrug etwa 2 000 bei einer Betriebsspannung von 4 V und einem Fehlstrom des Ausgangstransistors von etwa 200 μA. –dy

McCready, E. A.: Composite Transistor. Radio-Electronics, November 1962.

Sony-Micro-TV 5-303 E

Ein Fernsehempfänger mit 14-cm-Bildschirm

Wir haben in der FUNKSCHAU schon einige Male auf den kleinen Transistor-Fernsehempfänger von Sony mit der Bildgröße 11 cm × 8 cm (13,7 cm Diagonale) hingewiesen, der sich in den USA und Kanada rasch durchsetzte. Ende März stellte ihn der Alleinimporteur für das Bundesgebiet[1]) der Presse vor, und zwar in der europäischen Version mit 625 Zeilen, Kanal 2 bis 11, UHF-Konverter und 220-V-Netzteil. Die nachfolgende Beschreibung betrifft eines der ersten Mustergeräte; wir bekamen es Anfang März zur Begutachtung in unsere Hamburger Redaktion.

Das in ein Metallgehäuse eingebaute Gerät *(Bild 1)* wiegt ohne Batterien und UHF-Konverter 3,6 kg. Es ist daher ein echter „Portable"; 47-cm-Fernsehgeräte in tragbarer Form wiegen 17 bis 19 kg, während es die neuen 40-cm-Modelle immerhin noch auf 12 kg bringen. Das geringe Gewicht des japanischen Gerätes wird mit dem kleinen Bildformat und dem äußerst gedrängten Aufbau bezahlt. Für den Heimgebrauch als Familiengerät ist daher der Micro-TV 5-303 E kaum zu empfehlen; dagegen ist er das erste wirkliche Reisegerät für unterwegs. Dieser kleine Empfänger erlaubt „ganz persönliches" Fernsehen, etwa auf dem Schreibtisch, auf dem Nachtschrank, im Büro und selbst in Gesellschaft mit Menschen, die nicht teilnehmen möchten, denn ein Ohrhörer gestattet „stummes Fernsehen" durch Abschalten des Lautsprechers.

In der europäischen Ausführung enthält das Gerät 25 Transistoren und 20 Dioden zuzüglich zweier Transistoren im winzigen UHF-Konverter. Die Blockschaltung *(Bild 2)* und die übrigen Skizzen beziehen sich auf die USA-Version, sie geben aber trotzdem hinreichend genau eine Vorstellung vom Aufbau; leider waren die europäischen Schaltbilder noch nicht zu erhalten.

[1]) C. Melchers & Co., Bremen

Bildröhre 140 CB 4

Die Konstruktion eines sowohl aus dem Netz als auch aus Batterien zu speisenden Transistor-Fernsehempfängers ist wesentlich von der verfügbaren Bildröhre abhängig. Deren Ablenkwinkel und Durchmesser des Röhrenhalses bestimmen weitgehend die aufzubringende Ablenkleistung. Letztere hängt auch von der Größe der Hochspannung ab, und diese darf im Interesse der Bildhelligkeit nicht zu gering sein; bei Tageslicht muß das Gerät ohne besondere Abblendmaßnahmen ein gutes Bild erzeugen. Die sich teilweise widersprechenden Forderungen verlangen einen wohldurchdachten Kompromiß. Die hier eingebaute Bildröhre 140 CB 4 hat 70° Ablenkwinkel; der Halsdurchmesser beträgt nur 20 mm, so daß die Ablenkleistung selbst bei 8 kV Hochspannung erträglich niedrig bleibt.



Bild 1. Sony-Micro-TV 5-303 E mit rechts angesetztem UHF-Konverter und VHF- bzw. UHF-Antenne

Das Bildfeld von nur 11 cm × 8 cm verlangt einen geringen Betrachtungsabstand – etwa 80 cm bis höchstens 150 cm. Die erreichbare Auflösung hängt wesentlich von der Größe des Leuchtflecks ab, und hiernach richtet sich die notwendige Zf-Durchlaßbandbreite. Die Dokumentation nennt eine horizontale Auflösung von 28 Bildpunkten/cm oder 300 Punkten für die Zeile und eine vertikale Auflösung von 45 Zeilen/cm (= 400 Zeilen für das Bild). Im elektronischen Testbild wurden die 3-MHz-Linien bei guter Eingangsspannung gerade noch hinreichend aufgelöst.

Die Heizleistung der Bildröhre liegt unter 1 W (12 V/0,07 A) und ist damit auf Batteriebetrieb zugeschnitten. Ihr System läßt sich bereits mit kleinen Videospannungen voll aussteuern, so daß man auch bei einem niedrigen Videopegel guten Kontrast erreicht. Selbst bei Tageslicht reichen Bildhelligkeit (500 Lux) und Kontrast voll aus. Weitere Röhrendaten: Sperrspannung an Gitter 1 rund – 25 V, Anodenstrom 50 µA, elektrostatische Fokussierung 0 bis 120 V, Spannung an Gitter 2 etwa 300 V, keine Ionenfalle, Länge 161 mm.

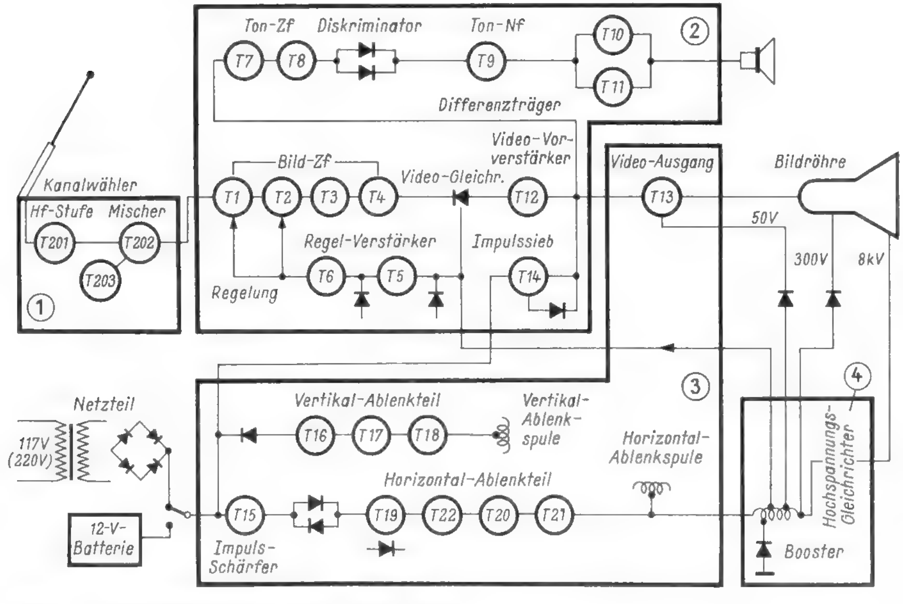
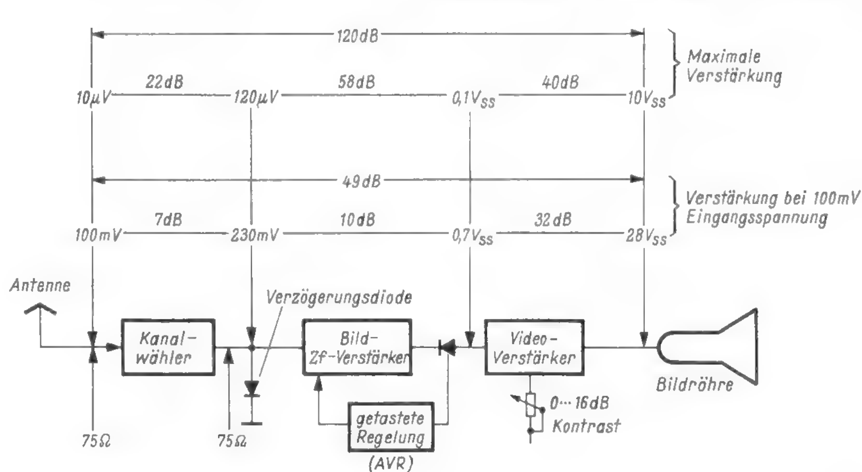


Bild 2. Blockschaltung des Micro-TV 5-303 E. Die vier Grundchassis sind entsprechend bezeichnet. 1 = Kanalwähler, 2 = Zf- und Df- sowie Video-Einheit, 3 = Ablenkeinheit mit Video-Endstufe, 4 = Hochspannungseinheit

Transistoren

Die Leistungsstufen enthalten von Sony entwickelte Silizium-Epitaxial-Transistoren, so in der Ausgangsstufe des Vertikalablenkteiles und in zwei Stufen der Horizon-



Rechts: Bild 3. Pegeldiagramm des Empfängers, bezogen auf 10 µV und 100 mV Eingangsspannung. Bei einer Spannung von 100 mV am Antenneneingang machen sich noch keine Übersteuerungserscheinungen bemerkbar. Bei höheren Feldstärken kann man die Empfindlichkeit durch Verkürzen des Antennenteleskops verringern

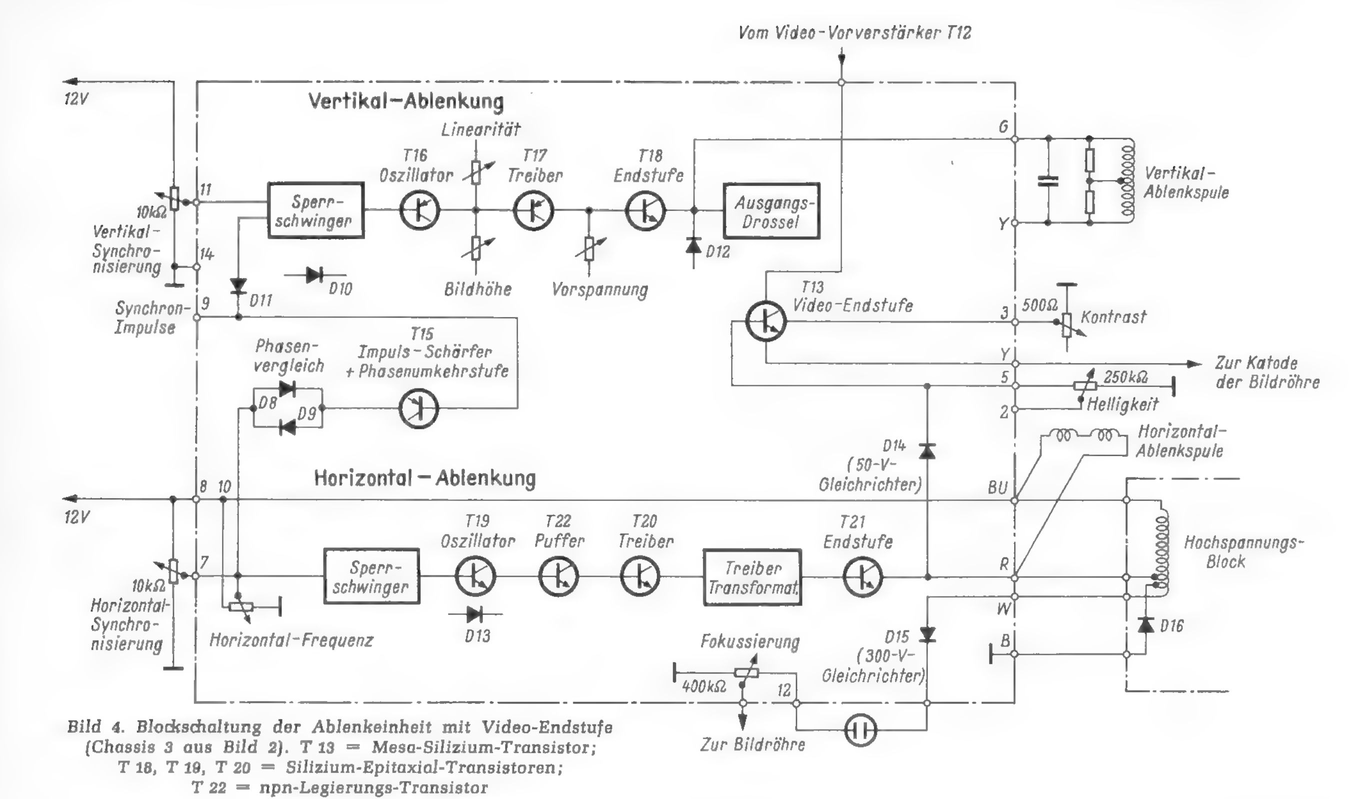


Bild 4. Blockschaltung der Ablenkeinheit mit Video-Endstufe (Chassis 3 aus Bild 2). T 13 = Mesa-Silizium-Transistor; T 18, T 19, T 20 = Silizium-Epitaxial-Transistoren; T 22 = npn-Legierungs-Transistor

tal-Ablenkung. Diese Typen ermöglichen stabiles Arbeiten auch bei höheren Temperaturen, und sie haben einen niedrigen Kollektor-Basis-Reststrom (I_{CBO}).

Der bisherige Nachteil des hohen inneren Widerstandes (Kollektor-Sättigungswiderstand R_s) von rund 70 Ω konnte bei dem neueren Typ 2 SC 140 vermieden werden; R_s beträgt hier nur noch 2 Ω. Die Maximal-Daten sind:

Kollektor-Basis-Spannung	60 V
Kollektorstrom	1 A
Kollektor-Verlustleistung (ohne zusätzliche Wärmeableitung)	1,7 W
Kristalltemperatur	175 °C

Schaltungseinzelheiten

Der Kanalschalter ist mit drei Mesa-Transistoren vom Typ 2 SA 161 (T 201, 202, 203) bestückt und als Diskus-Tuner ausgebildet. Der Antenneneingang ist für 75 Ω ausgelegt. Bei voll ausgezogener Teleskopantenne darf die Feldstärke am Empfangsort bis 100 mV/m betragen, ohne daß sich Übersteuerungserscheinungen bemerkbar machen. Höheren Feldstärken – bis 1 V/m – wird durch Verkürzen der Antenne begegnet (vgl. Pegeldiagramm *Bild 3*).

In der amerikanischen Ausführung ist der Bild-Zf-Verstärker mit vier Transistoren bestückt und weist fünf versetzt abgestimmte Kreise auf, die eine Bandbreite von 3 MHz ergeben. Die Schaltung arbeitet mit getasteter Regelung, deren Zeitkonstante extrem kurz ist, um auch beim Betrieb im fahrenden Kraftwagen (?) schnelle Feldstärkeunterschiede (bis $^1/_{100}$ Sekunde) ausgleichen zu können. Geregelt werden die beiden ersten Zf-Transistoren.

Der Tonteil wird von zwei Df-Stufen, dem Foster-Seeley-Diskriminator und von zwei Nf-Stufen gebildet; im Ausgang fehlt der Übertrager. Man bedient sich der – wie es in Japan heißt – SEPP-OTL-Schaltung (single ended push pull – no output transformer). Dem Lautsprecher mit 7,5 cm Durchmesser und 70 Ω Impedanz werden maximal 150 mW zugeführt.

Die Video-Vorverstärkerstufe arbeitet in Kollektor-Basis-Schaltung mit niedriger Ausgangsimpedanz. In der Impulsabtrennstufe werden mit einer bei hohen Störspannungen leitend werdenden Diode Impulsstörungen unterdrückt (noise inverter).

Die Video-Endstufe wird von dem Mesa-Silizium-Transistor 2 SC 15 gebildet; sie liefert bis zu 40 V_{ss}, eine Spannung, die für die Vollaussteuerung der Bildröhre völlig ausreicht (*Bild 4*). Der Kontrast wird durch Veränderung einer Gegenkopplung im Emitter-Kreis des Video-Ausgangstransistors eingestellt; damit läßt sich die Leistungsverstärkung dieser Stufe um 16 dB variieren.

Die Vertikal-Ablenkeinheit besteht aus einem Sperrschwinger zum Erzeugen des Sägezahns, einem weiteren Transistor zum Verstärken und einem Silizium-Epitaxial-Transistor in der Endstufe. Dieser Spezialtyp widersteht den hohen Impulsspannungen und arbeitet ohne wesentlichen Temperaturgang.

In der Horizontalablenkung sind vier Stufen vorgesehen: Sperrschwinger, Puffer, Verstärker und Endstufe. Die Hochspannung wird in der üblichen Weise aus dem Zeilenrücklauf mit Hilfe von drei Dioden in Glasausführung (zwei Dioden 1 DK 1 X 3 für die Gleichrichtung und der Boosterdiode 1 T 2013) gewonnen, der gesamte Komplex ist in einem dichten Abschirmkästchen untergebracht. Die Stufe liefert 8 kV für die Anode und 300 V für das Gitter 2 der Bildröhre sowie 50 V für den Video-Endstufentransistor.

UHF-Teil

Für Europa und die USA entwickelte Sony einen kleinen UHF-Konverter zum Anstecken an die rechte Seite des Empfängers (Abmessungen 10 cm × 9,5 cm × 2,8 cm), ausgelegt für Kanal 14 bis 68, d. h. nach amerikanischer Kanalzählung (US-Kanäle 14 bis 68 = 470...800 MHz). Die hier verwendeten Transistoren tragen keine Typenbezeichnungen; offenbar sind es Mesa-Transistoren, gemessen an der erstaunlichen Leistungsfähigkeit. Überhaupt ist dieser Konverter eine bemerkenswerte Konstruktion. Der eigentliche UHF-Tuner ist ein winziges gut abgeschirmtes Kästchen mit den Abmessungen 4 cm × 4 cm (!), ausgestattet mit einem Dreigang-Drehkondensator. Mit der aufsteckbaren, geschickt konstruierten UHF-Antenne konnten wir im nordöstlichen Randgebiet von Hamburg beide UHF-Fernsehsender auf dem Bungsberg (Entfernung rund 90 km) hinreichend gut empfangen.

Die Umschaltung von UHF auf VHF ist einfach, ein kleiner Knopf an der rechten Seite des Konverters wird herausgezogen (VHF) oder hineingedrückt (UHF). Wie bei einem Konverter üblich muß dann bei UHF-Empfang der Kanalwähler auf Kanal 2 oder 3 gestellt werden.

Was sonst noch auffiel

Die zusammenfaltbare UHF-Antenne hat, wie Bild 1 erkennen läßt, vier in der Vertikalen schwenkbare Arme von je 13 cm Länge. Eine waagerecht abklappbare Laufschiene mit Kanaleinteilung nimmt den Reflektor auf, dessen Abstand zur Antenne veränderlich ist, so daß die Antenne auf die Empfangsfrequenz abgestimmt werden kann. Bemerkenswert ist, daß sich die Länge des Reflektors automatisch mit dem Abstand ändert. Wird beispielsweise am oberen Ende des UHF-Bereiches empfangen, so muß man den Reflektorschlitten nahe an die Antennenstäbe heranbringen, wobei der Reflektor sich auf 16 cm Gesamtlänge verkürzt – bei Einstellung auf Kanal 14 dagegen ist der maximale Abstand zur Antenne erreicht, der Reflektor ist 31 cm lang.

Der Empfänger ist in der europäischen Version für 220 V Wechselstrom und für Batterieanschluß 12 V eingerichtet, auch kann er an der Starterbatterie eines Kraftwagens (12 V) betrieben werden. Entsprechende Wagenhalterungen, wie auch Tragetaschen und Gestelle für Zimmeraufstellung sind als Zubehör lieferbar; mitgegeben werden Ohrhörer und Netzkabel-Verlängerung.

Das Gerät ist in diverse Baugruppen aufgeteilt, die man nacheinander ausbauen kann. Für den Service gibt es praktische Verlängerungskabel, teilweise mit Steckerleisten, um einzelne Baugruppen während des Betriebes ausgebaut auf dem Werktisch zu überprüfen.

Das Fernmeldetechnische Zentralamt in Darmstadt teilte dem Micro-TV 5-303 E die Prüfnummer AG 20 333 zu, der UHF-Konverter erhielt die Nummer DH 20 346.

Karl Tetzner

W. SCHAFF-CHAUMONT

6. Internationaler Bauelemente-Salon Paris

Wer den Bauelemente-Salon in Paris, der in diesem Jahre zum sechsten Male auf internationaler Basis stattfand, noch nie besucht hat, kann sich kaum eine Vorstellung davon machen und wird manche enthusiastische Darstellung als leicht übertrieben empfinden. Deshalb sei ihm gesagt, daß diese Ausstellung im Laufe der Jahre die Drehscheibe internationaler Produktion und der Versammlungsort aller derer, die bei Entwicklung und Herstellung elektronischer Geräte mitzureden haben, geworden ist.

In wenigen Jahren ist hier eine Mammutausstellung entstanden. Dies geht am besten daraus hervor, daß in diesem Jahre die Ausstellungsfläche fast verdoppelt wurde und rund 30 000 qm mit annähernd 800 Ausstellern umfaßte. Auch die ausländischen Hersteller sind immer zahlreicher vertreten, und die Bundesrepublik steht mit 108 Ausstellern an erster Stelle. Man muß befürchten, daß in den kommenden Jahren der Umfang dieser Ausstellung noch bedeutender wird und daß dann der Berichterstatter detektivische Fähigkeiten besitzen muß, um unter dem Angebot das interessanteste herauszufinden. Dies ist praktisch schon jetzt der Fall, so daß dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Obwohl in der Bundesrepublik transistorisierte Fernsehgeräte keine absolute Neuheit mehr darstellen, soll doch hierauf eingegangen werden. Wollte man jeder Fachausstellung einen Titel geben, so wäre für Paris in diesem Jahre folgender am Platze gewesen: *Transistorisierung der Fernsehempfänger und Festkörperschaltungen.*

Die Hersteller von Bauelementen für Fernsehempfänger haben den Sprung gewagt und waren erfolgreich; es gibt jetzt überall nicht nur Kanalschalter und UHF-Tuner mit Transistoren, sondern man zeigte allgemein die auf die Transistor-Schaltungen zugeschnittenen Ablenkteile, Ablenkspulen und Zeilentransformatoren.

Dies scheint zwar paradox, aber es ist so: Die ganz hohen Frequenzen beherrscht man augenblicklich mit Transistoren besser als niedrige Frequenzen, sofern man bei ihnen noch andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen hat. Es wäre hier vermessen, alle Hersteller solcher UHF-Bauteile namentlich anzuführen, jedoch sei ein transistorisierter UHF-Tuner erwähnt, der bei der Firma *Jeanrenaud* gezeigt wurde. Dieser noch nicht in Serie gegangene und unter italienischer Lizenz gebaute Tuner zeichnet sich durch besonders kleine Abmessungen aus. Sie liegen etwa in der halben Größenordnung von der eines normalen UHF-Tuners. Aber auch bei Röhrengeräten sind die Bemühungen um kleinere Abmessungen nicht abgeschlossen. Die Firma *Videon* zeigte einen neuen VHF-Kanalschalter, der um ein Drittel kleiner ist, als die bisher handelsüblichen. Trotz dieser Verringerung des Volumens ist man von der in Frankreich üblichen Technik der sechs getrennt angeordneten Spulen nicht abgegangen, da es sonst schwierig ist, eine genügend breite Durchlaßkurve bei steilen Flanken zu erreichen.

Die Firma Videon ist sehr bekanntgeworden durch fertig bestückte Fernsehplatinen, die von der Antenne bis zur Bildröhre und zum Lautstärke-Einsteller vollkommen abgeglichen geliefert werden. Solche Platinen gibt es jetzt auch für die CCIR-Norm, und zwar in konventioneller oder in gedruckter Verdrahtung. Hier liegt also ein Gegenstück zu den Bemühungen deutscher Hersteller vor. Von ihnen sei nur NSF genannt. Die Kanalschalter und UHF-Tuner dieser Firma, in Verbindung mit Drucktastenaggregaten, fanden große Beachtung, besonders da diese Bauteile jetzt auch für die französischen Normen gefertigt werden.

Verschiedene Hersteller rüsten jetzt erstmalig die Bildkipp-Ausgangsübertrager mit Schnittbandkernen aus, da die Transformatoren dadurch weniger streuen und kleiner gehalten werden können. Auch der Wirkungsgrad wird als wesentlich günstiger bezeichnet.

Bei den Antennenherstellern bekommt man den Eindruck, daß es hier keine großen Probleme mehr gibt, denn man findet kaum etwas vollständig Neues. Lediglich für Bereich-I-Antennen, die durch ihre gewaltigen Abmessungen dem Techniker schon lange ein Dorn im Auge waren, bemüht man sich um Änderungen. Die Firma *Lelcerc* hat versucht, etwas Kleineres herauszubringen, sie kam so zu einer Entwicklung, bei der die Länge der Elemente um etwa ein Drittel kürzer ist als bisher. Die Enden der Elemente sind wie bei einem *Folded Dipol* gebogen.

Etwas ausgefallene Antennen sind die von *Channel Master*, USA. Besonders fiel hier eine 28-Element-*Crossfire-Antenne* auf. Sie empfängt bei rund 20 dB Gewinn und einem sehr guten Vor/Rück-Verhältnis (nach Ausstellerangaben 1 : 14) den gesamten Frequenzbereich vom Kanal 2 bis zum Kanal 12, d. h. also die Bereiche I, II und III. Diese Antenne besteht nur aus kreuzweise zusammengeschalteten Dipolen verschiedener Länge, so daß immer mehrere für die gerade in Frage kommende Frequenz schwingen. Kleinere Elemente zwischen den Dipolen sind für eine korrekte Phasenlage vorgesehen.

Für UHF-Empfang, und zwar für den gesamten Bereich IV und V, zeigt derselbe Hersteller eine in den Abmessungen recht große Antenne, die nach dem Prinzip der *Back-Fire-Antenne* arbeitet. Man versteht, daß die sehr große Reflektorwand eine große Energie aufnehmen kann. Wie allerdings das Verhalten dieses Typs bei Echos und Reflexionen ist, müßte man noch erproben.

Stärker dagegen arbeiten die Entwickler an Problemen von Gemeinschaftsantennen. Bei ihnen ist deutlich der Zug zur Transistorisierung zu spüren. Die französische Firma *Portenseigne* bringt ein ganzes Sortiment von Verstärkern, Verteilern und Umsetzern sowohl für VHF als auch für UHF heraus. Allen gemeinsam ist die gefällige Form und die farbenfreudige Plastikschutzhaube.

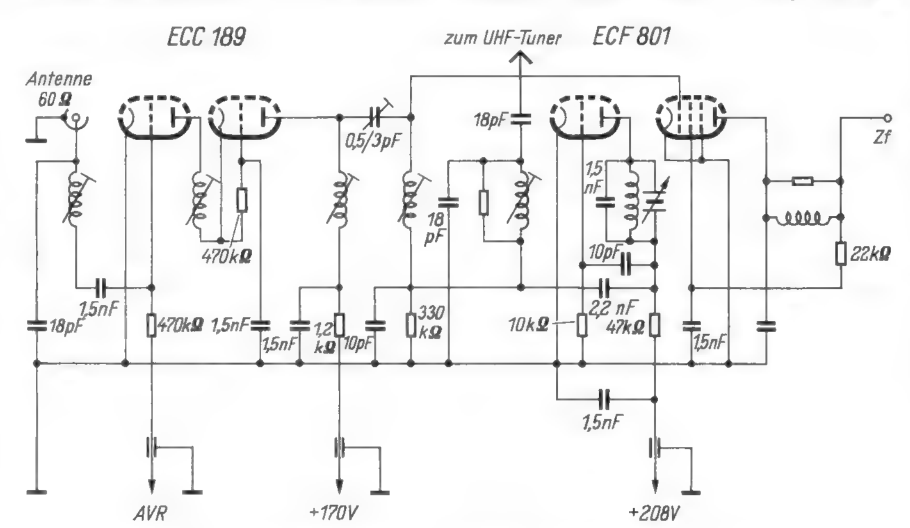
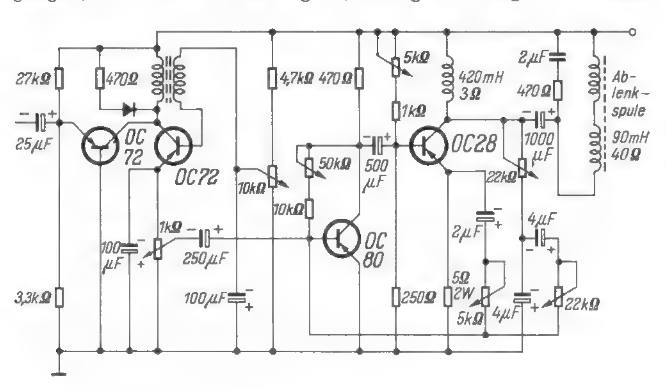
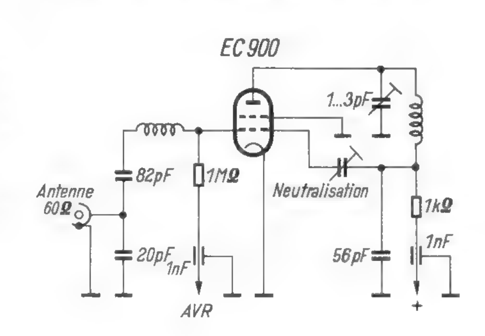


Bild 1. Die Schaltung des neuen verkleinerten Kanalschalters von Videon



Links: Bild 2. Schaltungsvorschlag einer Bildablenkeinheit mit Transistoren und Videonbauteilen



Rechts: Bild 3. UHF-Eingangsschaltung mit der neuen Neutrode P(E)C 900

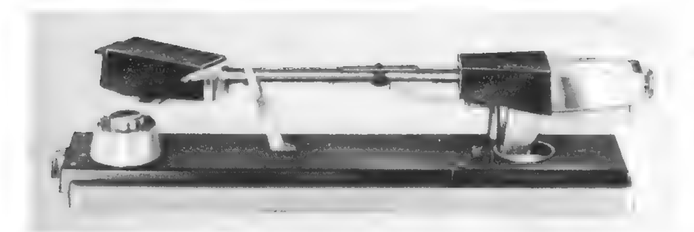


Bild 4. Tonarm des Abspielgerätes PE 33 Studio. Der Arm wird mit Hilfe einer Hebelmechanik schonend aufgesetzt und abgehoben (Perpetuum Ebner)

Bekanntlich werden auf dem Einzelteilsalon auch Geräte ausgestellt, die eigentlich keine Einzelteile sind, nämlich Meßgeräte und vieles, was zur Phonotechnik gehört und mehr oder weniger die Bezeichnung Hi-Fi verdient. Einige Meßgeräte für den Service seien als Beispiele hier behandelt. *Centrad* bringt einen Zusatz für Hf-Generatoren heraus, mit dem man vier verschiedene Testbilder erzeugen kann, die alle möglichen Arbeiten an Fernsehgeräten erlauben. Außerdem enthält das Gerät einen Interferenz-Oszillator, mit dessen Hilfe horizontale Interferenzstreifen auf dem Bild erzeugt werden; sie ermöglichen ganz exakt, die horizontale Auflösung und damit die Bandbreite des Gerätes zu prüfen.

Bei *Radio-Contrôle* gibt es eine neue Reihe von Universal-Meßgeräten, bei denen das Multimeter einen Innenwiderstand von 50 kΩ/V besitzt. Dies wird aber noch von der Firma *Pekly* übertroffen, sie liefert Service-Multimeter mit 100 000 Ω/V Innenwiderstand.

Von den *Metrix*-Neuheiten ist besonders ein UHF-Wobbler zu erwähnen. Der Oszillator dieses Gerätes arbeitet direkt auf der gewünschten Frequenz, und ein mechanisches Wobbelsystem, ein vibrierender Kondensator, bewirkt den Frequenzhub, der nach Herstellerangaben vollständig linear ist. Eine Lecherleitung dient zum Abstimmen des Oszillators. Die höchste Ausgangsspannung beträgt 1 V von Spitze zu Spitze. Bei derselben Firma gefiel auch die neue Reihe von Meßinstrumenten in der sogenannten amerikanischen Form, d. h. sehr lang und schmal.

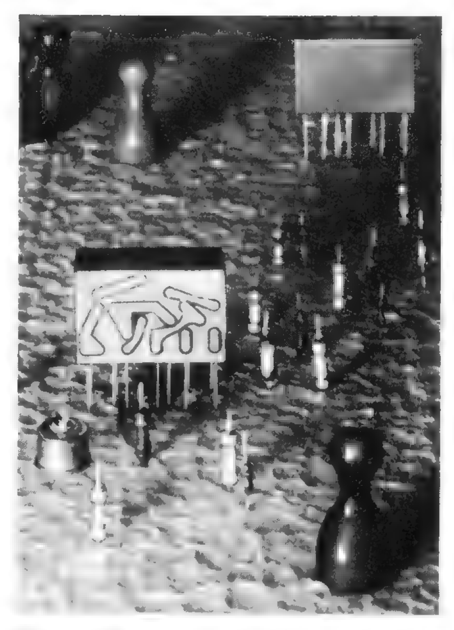


Bild 5. Mikro-Bausteine von Siemens mit den darin enthaltenen Einzelteilen

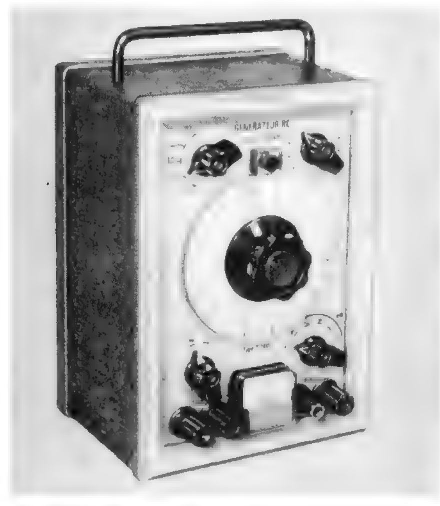


Bild 6. Volltransistorisierter RC-Generator von 1 Hz bis 1 MHz ohne Umschaltung; Genauigkeit ± 3 % (Otecna)

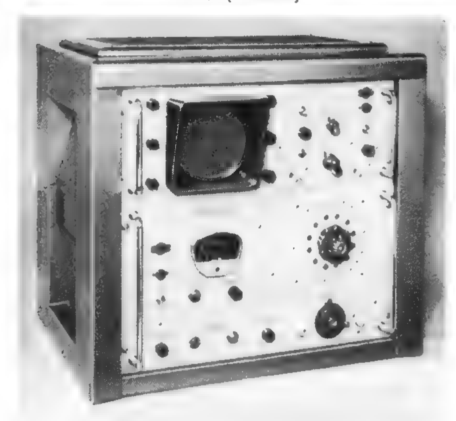


Bild 7. Vollständiger Abgleichplatz für die Industrie mit Markengeber, Wobbler und Oszillograf, eine Metrix-Neuheit

Die Hersteller von Widerständen und Kondensatoren bemühen sich, sie den Dimensionen der Halbleiter anzupassen. Wohl einer der kleinsten der ganzen Ausstellung war ein Tantalkondensator von *Airtronic*. Dieser Zwerg von etwa 1 mm Länge und 1,5 mm Durchmesser hat eine Kapazität von 1 µF bei einer Arbeitsspannung von 3 V. – Keramiksperrschicht-Kondensatoren mit einem Wert von 1 nF bis 10 nF sind zwar auch winzig, aber doch schon zwei- bis dreimal so groß. Daß man auch Miniaturwiderstände von $^1/_{16}$ Watt herzustellen weiß, ist bekannt; die Typen von *Resista* sind fast nur mit einer Lupe zu erkennen.

Ziemlich viel Präzisions - Potentiometer wurden von verschiedenen Herstellern gezeigt. Meist handelt es sich um kommerzielle Typen, bei denen nicht nur die Genauigkeit höchsten Ansprüchen genügt, sondern bei denen man auch die Reibung der Achse auf ein Minimum zurückgeführt hat.

Interessant war ferner ein Miniaturrelais in der Größe eines Transistors OC 74, das es bei *Amec*, Frankreich, zu sehen gab. Die Nennleistung liegt bei 0,3 W, und es schaltet einen Strom von 0,3 A. Die höchste Arbeitsfrequenz liegt bei 400 Hz.

Die Firma *Lire* zeigte eine Glimmröhre von 4 mm Durchmesser und maximal 10 mm Länge. Die Zündspannung beträgt bei Gleichstrom 80 V, die Arbeitsspannung liegt bei 60 V und der Stromverbrauch bei 50 µA.

Bei den Phonogeräteherstellern ist als neu der Studioplattenspieler von Perpetuum-Ebner, Modell 33 Studio, zu bezeichnen. Das Gerät weist internationale Qualität auf. Es besitzt einen Hebelmechanismus zum Aufsetzen und Abheben des Armes sowie ein eingebautes Stroboskop zur exakten Geschwindigkeitskontrolle. Ein eingebauter Vorverstärker kann ohne Lötarbeiten ein- und ausgebaut werden.

Halbleiter und Röhren bilden naturgemäß einen der Hauptanziehungspunkte einer jeden Bauelemente-Ausstellung. Das galt auch für dieses Jahr, wenngleich auf diesem Gebiet eine gewisse Beruhigung eingetreten ist, die nach der sich überstürzenden Neuheitenwelle der letzten Jahre als wohltuend empfunden wird. Besondere Beachtung verdient die Tatsache, daß sich sehr viele Firmen mit der Herstellung von Festkörperschaltungen befassen, die oftmals sogar die Mikrobausteine zu verdrängen scheinen.

Neuerungen auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik werden zwar seltener, aber auch hier steht der Transistor-Fernsehempfänger im Vordergrund des Interesses. Kein Wunder also, daß man sich überall bemüht, so schnell wie möglich leistungsstarke Transistoren für die Ablenkstufen herauszubringen. Allerdings handelte es sich fast überall um noch nicht serienmäßig gefertigte Typen. – Verschiedene Firmen bringen Komplementär-Transistoren zum Bestücken von Nf-Verstärkern ohne Transformatoren heraus.

Abgesehen von den neuen Bildröhren ohne Schutzscheibe mit eingefärbtem Schirm, seit Monaten wurde davon gesprochen, zeigten alle französischen und viele ausländische Hersteller Bildröhren für tragbare Fernsehgeräte: AW 21–11 und AW 36–10 mit einer Schirmdiagonale von 21 bzw. 36 cm. Dies sind Röhren mit 90° Ablenkwinkel, jedoch mit einem den 110°-Röhren entsprechendem Halsdurchmesser. Der Bildschirm ist rechteckig. Die Heizspannung liegt bei 11,5 V, wobei der Typ AW 21–11 mit einer Heizleistung von nur 0,7 W besonders für batteriebetriebene Geräte geeignet ist.



Bild 8. Bildkipp-Ausgangsübertrager mit Schnittbandkern für Röhren- und für Transistorbestückung von Orega

Am Rande des Salons fand eine kleine Sonderschau statt, die aus Anlaß des Quantenelektronischen Kongresses, der gleichzeitig in Paris abgehalten wurde, mehrere Lasertypen französischer, englischer und amerikanischer Fertigung zeigte. Bedauert wurde es allgemein, daß nicht auch die Bundesrepublik vertreten war. Hier fehlt der Platz, auf die Lasertechnik näher einzugehen, jedoch konnte man unschwer feststellen, daß bereits die ersten praktischen Anwendungsbeispiele, vor allem als Entfernungsmesser, im Modell beherrscht werden. Die ersten bekannten Anwendungen der Lasertechnik, nämlich das Durchlöchern von Luftballons und Rasierklingen, dürfen als allgemein bekannt vorausgesetzt werden.

Internationales Hi-Fi-Festival Paris 1963

Seit fünf Jahren erweckt das Hi-Fi-Festival in Paris steigendes Interesse nicht nur beim Publikum, sondern auch bei den Herstellern in vielen Ländern. Da es sich bei dieser Veranstaltung in erster Linie darum handelt, dem Liebhaber und eventuellen Käufer die Geräte *vorzuführen* und nicht nur zu zeigen, trifft man hier weniger Schaulustige als auf Ausstellungen und kann deshalb die Dinge besser aufnehmen. Während im Jahre 1959 ein Stockwerk des Hotels Paris d'Orsay ausreichte, alle Aussteller unterzubringen, waren es diesmal bereits vier Stockwerke; dazu kam noch eine sogenannte *statische Ausstellung* in der Empfangshalle, in der Geräte in Glaskästen zur Schau standen.

Wenn auch die Einrichtung der Räume etwas sehr an die Zeit der Jahrhundertwende erinnerte, so eigneten sich die großen Salons gut zu den mannigfaltigen Darbietungen, die während des Festivals von der französischen Rundfunkgesellschaft in Zusammenarbeit mit ausländischen Gesellschaften veranstaltet wurden. Außerdem wurden während des Festivals die preisgekrönten Schallplatten des Jahres von der Académie du disque Charles Cros bekanntgegeben. Dieses Wertprädikat ist sehr geschätzt, stellt es doch sozusagen eine Gütemarke dar, die im In- und Ausland verkaufsfördernd wirkt. Dem Kenner und Liebhaber bot diese Veranstaltung Gelegenheit, das angebotene Material eingehend zu mustern und zu vergleichen. Selbstverständlich spielten alle Aussteller auf ihren Geräten nur besonders ausgesuchte gute Platten und Bänder ab.

Stereofonie und UKW

Der Begriff *Hi-Fi* ist eigentlich recht ungenau und hat trotz vieler Bemühungen noch keine scharfen Grenzen gefunden. Trotzdem machte man Anstrengungen, nur solche Aussteller zuzulassen, die wirklich mit ihren Geräten einen Beitrag zur Hi-Fi-Wiedergabe lieferten. Um dies noch besser auszudrücken, wurden Tonmöbel und tragbare Phonokoffer zusammen mit den Tonbandgeräten getrennt untergebracht; dagegen waren die eigentlichen Hi-Fi-Anlagen in zwei Stockwerken konzentriert.

Obwohl die Stereofonie nichts Neues mehr ist, kann man erst in diesem Jahr wirklich sagen, daß das Festival fast vollständig unter dem Zeichen der stereofonen Wiedergabe stand. Fast alles, was vorgeführt wurde, war stereofon, und zwar vollkommen ausgerüstet, wogegen noch im Vorjahr viele Geräte nur „adaptable" waren.

UKW-Rundfunk wird in Frankreich viel mehr als in anderen Ländern als ein Mittel zur Hi-Fi-Wiedergabe angesehen, und das Programm ist auch danach ausgerichtet. Da erst in diesem Jahr Frankreich endlich ausreichend UKW-versorgt ist, wurde dieser Bereich wirklich aktuell. Dazu ist festzustellen, daß selbständige Vorsatzgeräte, das heißt UKW-Tuner mit eingebautem Netzteil, großes Interesse bei den Käufern fanden. In vielen Fällen sind diese Geräte jetzt transistorbestückt und mit automatischer Scharfabstimmung versehen. Ein niederohmiger Katodenausgang ist bei den Röhrengeräten eine Selbstverständlichkeit.

Tonbandgeräte

Der französische Markt für Tonbandgeräte wird auch weiterhin von ausländischen Herstellern beherrscht. Dies liegt daran, daß es hier immer noch keine breite Käuferschicht für Tonbandgeräte gibt, obwohl keine Gema dazwischenfunken und als Spielverderber auftreten würde. Trotzdem gab es bei den Tonbandgeräten einige Neuheiten.

So zeigte *General Television* ein originelles Tonbandgerät, das ungefähr einem umgedrehtem Teller ähnelt (*Bild 1*). Es enthält bis zu 1 500 m Tonband, das mit den beiden Enden zusammengeklebt ist, also endlos am Tonkopf vorbeiläuft. Angetrieben wird das Ganze von einem Plattenspieler. Dabei entspricht die Geschwindigkeit von 78 Umdrehungen einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec. Bis zu sechs Spuren können aufgenommen werden und man erhält so eine Spieldauer von 24 Stunden. Ob allerdings dies Gerät wirklich von Hi-Fi-Freunden benutzt wird, dürfte sehr fraglich sein.

Crouzet brachte ein batteriegespeistes Zweispur-Tonbandgerät im Taschenformat nach *Bild 2* heraus, das bei 9,5 cm/sec den gesamten Hörbereich umfaßt und daher besonders zum Aufnehmen von Musik im Konzertsaal gedacht ist. Die Wiedergabe ist von sehr guter Qualität. Sie erfolgt mit Hilfe eines besonderen Verstärkers.

Abgesehen von einigen Stereo-Studiomaschinen war im übrigen an Tonbandgeräten nichts unbedingt Neues zu sehen. Besonders bemerkt wurde ein Vordringen der amerikanischen Hersteller, von denen Bell ein kleines Gerät zeigte (*Bild 3*), das eine Tonband*kassette* aufnimmt und damit stereofonische Aufnahme und Wiedergabe ermöglicht.

Lautsprecher

Es ist bekannt, daß der Lautsprecher, trotz aller Bemühungen der Fabrikanten, noch immer das kritische Element einer Hi-Fi-Anlage darstellt. Dies wird deutlich sichtbar, wenn man die mannigfaltigen Formen und Unformen von ausgestellten Lautsprecherboxen und Lautsprechern sieht. Bei vielen Erzeugnissen dieser Art muß man sich fragen, ob es überhaupt jemanden gibt, der sich derartige Konstruktionen in das Wohnzimmer stellen würde.

Daneben findet man aber auch löblicherweise einen Zug zu harmonischen Formen, die nicht dazu angetan sind, Ehekrisen im Heim des Hi-Fi-Fanatikers heraufzubeschwören. Hier wurden vor allem von der Firma *Schneider* gute Erfolge erzielt. Besonders gefiel uns ein Lautsprechergehäuse mit Hoch- und Tieftöner in der Form eines Zeitschriftenständers nach *Bild 4*. Zwei solche Gehäuse im Heim dürften keinesfalls störend empfunden werden. Auch *University* bringt Wand-Flachlautsprecher heraus, die akustisch sehr gut sind und mit ihrer dezenten Holztönung überall hinpassen (*Bild 5*). Die ziemlich großen Abmessungen dürften nicht stören, da die Gehäuse sehr flach gehalten sind (Tiefe etwa 15 cm).

Leak versieht jetzt die Membranen seiner Tief-Mitteltöner mit einer Aluminiumfolie, und zwar auf beiden Seiten. Die Membrane ist 1 cm dick und aus Kunststoff (*Bild 6*). Dadurch soll eine hohe Starre erzielt werden, die ein resonanzfreies Arbeiten (wie ein Kolben) erlaubt. Rein gehörmäßig konnte der Verfasser allerdings keinen Unterschied im Vergleich zu anderen Hi-Fi-Lautsprechern feststellen.



Bild 1. Abspielgerät für endloses Tonband, auf einen Plattenspieler aufgesetzt (Général Télévision)

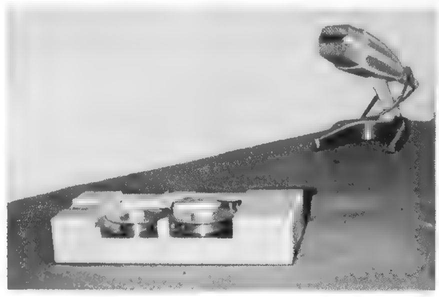


Bild 2. Batterie-Hi-Fi-Tonbandgerät von Crouzet



Bild 3. Kassetten-Tonbandgerät Bell-O-Matic; links daneben eine Musikkassette

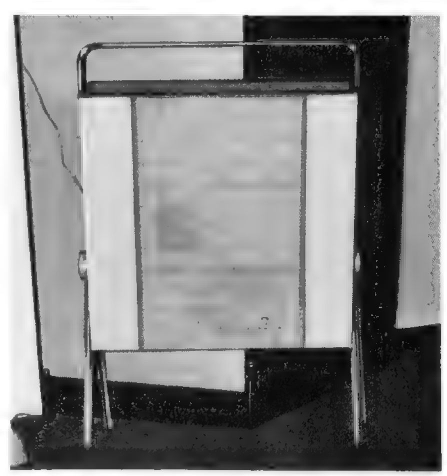


Bild 4. Zeitungsständer und Lautsprecherbox in einem, eine Idee von Schneider

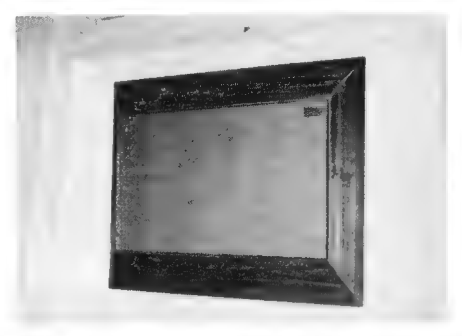


Bild 5. University-Wand-Flachlautsprecher mit Tief- und Hochtöner

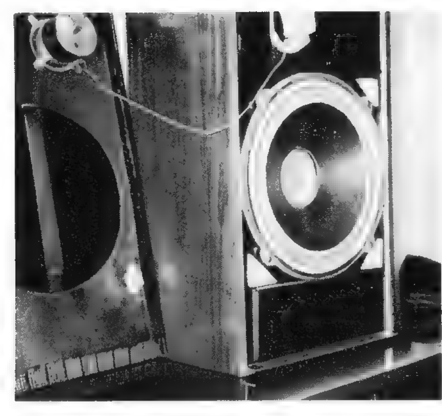


Bild 6. Leak-Lautsprecher mit 1 cm starker aluminiumbelegter Kunststoffmembran im Gehäuse; links die abgenommene Frontplatte

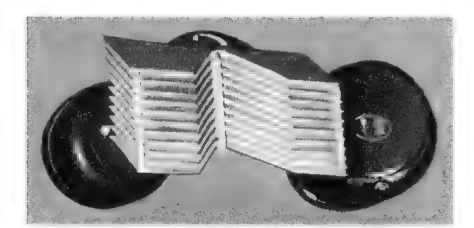


Bild 8. Jalousieartiger Zerstreuer für Hochtonlautsprecher von J. B. Lansing (USA)

Geco scheint mit seinem Isophase-Lautsprecher auch nicht den erhofften Erfolg zu erzielen, denn man kombiniert diese Systeme jetzt wieder mit normalen Tieftönern im Flachgehäuse. *Lansing* (USA) zeigte verschiedene Speziallautsprecher, darunter einen Hochtöner mit jalousieartigem Zerstreuer nach *Bild 8*.



Bild 7. Typischer französischer Stereo-Phonokoffer mit zwei getrennten Lautsprechern. Die Lautsprecherboxen können zum Transport zusammengestellt werden, Schnappverschlüsse halten die Gehäuse wie ein Koffer zusammen (Image & Son)

Verstärker und Plattenspieler

Hi-Fi-Anlagen gab es in Hülle und Fülle, jedoch ohne wirkliche Neuheiten. Man erhält den Eindruck, daß bei den Verstärkern ein technischer Höchststand erreicht ist, ob man nun Röhren oder Transistoren dafür verwendet.

Dagegen wird bei Plattenspielern und Tonabnehmern noch viel experimentiert. Ein neues Tonabnehmersystem, das augenblicklich viel von sich reden macht, ist das von *Bang & Olufsen*. Phonokoffer werden oft in Stereo-Ausführung mit getrennten Lautsprecherboxen geliefert (*Bild 7*).

Daß dieser Bericht sich zur Aufgabe gestellt hat, die allgemeinen Tendenzen herauszuschälen, wird der Leser bereits bemerkt haben. Hierzu sei abschließend festgestellt, daß man sich sehr darum bemüht hat, die Geräte der modernen Wohnkultur anzupassen. Außerdem gewinnt das Baukastensystem immer mehr Anhänger, man kann sich also eine Anlage nach individuellen Wünschen zusammenstellen. Eine Vereinheitlichung der Eingangs- und Ausgangswerte der verschiedenen Geräte kommt diesem Wunsche auch technisch weitgehend entgegen. W. S.

Vierspur-Studio-Magnetbandgerät

Auf den ersten Blick erkennt man in *Bild 1* eine Magnetton-Studiomaschine, wie sie etwa beim Rundfunk oder bei Schallplattengesellschaften Verwendung findet. Wer sich nur am Rand mit der kommerziellen Technik befaßt, muß genauer hinsehen, damit ihm das Besondere dieser Vollmer-Truhe auffällt, nämlich das überbreite Tonband. Dieses ist 1 Zoll breit (ca. 25 mm) und bietet Platz für vier parallele „Vollspuren", sofern man diesen Ausdruck aus der herkömmlichen Gerätetechnik anwenden will. Jede der vier Spuren ist also ungefähr genau so breit, wie ein normales Tonband. Da ferner mit den Bandgeschwindigkeiten 38 und 19 cm/sec gearbeitet wird, kann man sich auch ohne Studium der technischen Daten einen Begriff von der Aufzeichnungsgüte machen. Wichtig ist schließlich, daß im Gegensatz zum Heimton-Vierspurgerät hier alle Spuren in gleicher Richtung laufen (kein Umlegen der Bandspulen) und daß alle vier untereinander synchron bespielt und abgehört werden können

Die Anwendungsmöglichkeiten sind so vielseitig, daß sie sich nicht erschöpfend aufzählen lassen, wir wollen uns daher auf wenige Beispiele beschränken: Für eine Mono-Schallplatten- oder Funkaufnahme werden ein Orchester, ein Chor und zwei Sänger benötigt, wovon der eine für die englische Version in seiner Muttersprache singt, der andere dagegen in Deutsch. Wie es beinahe „branchenüblich" ist, lassen sich die Termine der Künstler nicht zusammenlegen. Deshalb wird zuerst das Orchester allein „eingespielt" und anschließend nach Hause geschickt. Sobald der Chor zur Verfügung steht, spielt man ihm die Aufnahme von Spur 1 vor, an den entsprechenden Stellen singt er, wobei seine Darbietung synchron auf der zweiten Spur mitgeschnitten wird. Beim Eintreffen des englischen Sängers spielt man ihm nun diese beiden Spuren gemischt vor und nimmt seinen Gesang auf, um schließlich neben der so aufgezeichneten englischen Gesangsspur 3 noch die deutsche Fassung auf Spur 4 unterzubringen.

Wer nur einigermaßen die Tücken kennt, die beim Aufführen komplizierter Orchesterstücke mit Chor und Solisten denkbar sind, der kann sich auch die Sicherheit der soeben beschriebenen „gestaffelten" Aufnahme vorstellen. Versprecher, falsche Intonationen und ähnliches lassen sich löschen und solange wiederholen, bis alles „sitzt". Wichtig ist dabei, daß man das teure Orchester nur einmal benötigt. Sind alle vier Spuren einwandfrei gelungen, dann überspielt man eine Mischung aus den Teilen 1 bis 3 für die englische Ausgabe auf ein normales Band. Dabei kann die richtige Lautstärkeabstufung zwischen Orchester und Solisten in aller Ruhe am Mischpult eingepegelt werden, und für die deutsche Fassung werden die Spuren 1, 2 und 4 genauso zusammengefaßt. Auf der gleichen Maschine sind natürlich auch Stereoaufnahmen möglich oder die vielen Trickaufnahmen mit Ein-Mann-Chören oder Ein-Mann-Orchestern.

Bild 2 vermittelt einen Einblick in den Verstärkerteil, der durch seine räumliche Kleinheit überrascht. Hier sind ein Hf-Generator, vier Aufsprech-, fünf Wiedergabe- und ein Mischverstärker in Kassettenbauweise vereint. Die Mischung kann sogar fernbedient erfolgen, und zwar mit Hilfe indirekt geheizter Heißleiter. Ein Relaisfeld, ein Lüfter und 22 Leuchtdrucktasten vervollständigen die elektrische Einrichtung. Für an Details interessierte Leser gibt die Datentabelle einige markante technische Werte an. Kü.

Technische Daten

Laufwerk: drei Motoren, Schnellstart, Bandrißschalter, Cuttertaste
Laufzeit: 40 bzw. 20 min
Gleichlaufschwankungen: ±1,5 bzw. ±1 ‰
Frequenzbereich CCIR: 40...15 000 Hz
Geräuschspannungsabstand: > 54 dB
Fremdspannungsabstand: > 54 dB
Übersprechdämpfung: > 50 dB



Bild 1. Frontansicht der Vierspur-Studiomaschine von Vollmer. Hinter den vier Feldern an der Vorderwand befinden sich von oben nach unten: Relaisschiene, Aufsprechverstärker und Oszillator, Wiedergabeverstärker, Mischverstärker

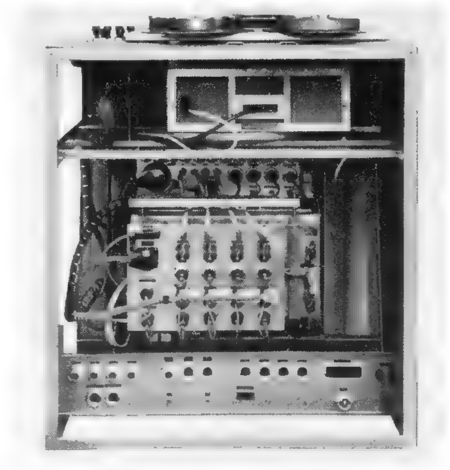


Bild 2. Rückansicht mit Anschlußfeldern und Verstärkern

HELMUT SCHWEITZER
DL 3 TO

15-W-Transistor-Modulator für 6-Volt-Stromversorgung

Der Mobilbetrieb der Funkamateure gewinnt immer mehr an Bedeutung. Das Ziel ist, im Kraftfahrzeug eine leistungsfähige Sendestation zu installieren, die den gegenwärtigen Verhältnissen des Amateurfunkverkehrs genügt. Da die meisten Kraftfahrzeuge eine 6-V-Stromversorgung enthalten, wird man die Geräte für diese Spannung bemessen.

Bei 6-V-Betrieb dürfte bei der Sender-Endstufe eine Gleichstrom-Eingangsleistung (Input) von 30 W die obere Grenze des technisch Sinnvollen sein. Der Funkverkehr vom Auto wickelt sich hauptsächlich in Telefonie (A 3) ab. Hierbei erreicht man den besten Modulationswirkungsgrad, wenn man im Anoden- und Schirmgitterstromweg moduliert. Die dazu erforderliche Nf-Leistung soll in der Spitze 50 % des Inputs betragen; bei einem Input von 30 W sind also 15 W Nf-Leistung notwendig.

Ein Modulations-Verstärker dieser Leistungsklasse sollte ausschließlich mit Transistoren aufgebaut werden, um die Batteriekapazität für die Erzeugung der Hf-Leistung freizuhaben. Da der Modulator nur mit Sprache beaufschlagt, sein Ausgang hochohmig belastet und gleichstromvormagnetisiert wird, gelten für ihn besondere Bemessungsrichtlinien, die ihn von den sonst üblichen Schaltungen (für Lautsprecheranschluß) unterscheiden.

Die Sprache enthält viel Pausen und nur wenig Amplituden, die die volle Aussteuerfähigkeit des Nf-Verstärkers beanspruchen. Daraus ergibt sich ein wesentlich niedrigerer mittlerer Pegel als beispielsweise bei Musikübertragungen. Um diese Eigenheit auszunutzen, bietet sich die B-Verstärkung insbesondere für die Nf-Endstufe an. Mit Rücksicht auf den Klirrfaktor ist ein gewisser Ruhestrom von Vorteil. Man darf auch im Amateurverkehr Verzerrungen nicht unterschätzen, da sie die Übertragungsbandbreite vergrößern und daher unmittelbare Frequenznachbarn mehr als nötig stören.

Da der Ausgangsübertrager eine besondere Modulationswicklung aufweisen muß, steht für die Transistor-Endstufe nur die Hälfte des sonst verfügbaren Wickelraumes zur Verfügung. Hinzu kommt die Gleichstromvormagnetisierung, so daß der Eisenkern einen Luftspalt haben und demzufolge über ein entsprechendes Kernvolumen verfügen muß. Dadurch erhöhen sich die Kupferwiderstände, die besonders bei niedrigen Speisespannungen den Übertragerwirkungsgrad merklich herabsetzen. Man kann diesen Nachteil zu einem gewissen Teil wieder wettmachen, wenn man den Übertrager für die tiefen Tonfrequenzen sehr knapp bemißt. Da für die Sprachverständlichkeit Frequenzen erst oberhalb von 300 Hz wichtig sind, kommt man mit kleinen Induktivitäten und daher mit kleinen Kerngrößen aus. Im gleichen Maß sinken die Kupferverluste. Die Übertrager des beschriebenen Transistor-Modulators wurden nach diesen Gesichtspunkten berechnet und gewickelt.

Die Schaltung

Da der Funkamateur sein Mikrofon in geringem Abstand bespricht, braucht der Verstärker nicht hochempfindlich zu sein. Man steuert den in *Bild 1* gezeigten Transistorverstärker voll aus, wenn man ein handelsübliches dynamisches Mikrofon mit eingebautem Übertrager aus etwa fünf Zentimeter Abstand bespricht. Dank der hohen Stromverstärkungsfaktoren reichen vier Stufen – einschließlich des eingangsseitigen Impedanzwandlers – für den Modulator. Dieser Aufbau zeichnet sich außerdem durch sehr geringes Eigenrauschen aus. Der Rauschabstand beträgt bei 1 W Sinusaussteuerung (1 000 Hz) etwa 65 dB. Der Frequenzgang *(Bild 2)* ist auf gute Sprachverständlichkeit abgestimmt.

Die Eingangsimpedanz beträgt rund 100 kΩ, die durch eine Kollektorschaltung erzeugt werden. Auf den Nf-Einsteller R 1 folgt eine zweite Stufe in Emitterschaltung. Das im Emitterstromkreis liegende RC-Glied stabilisiert den Arbeitspunkt und verhindert thermische Instabilität. Die Emitterwicklung des Übertragers Ü 1 vermittelt eine linearisierende Wechselstromgegenkopplung. Der Übertrager hat einen Gegentaktausgang, an dem die Treiberstufe angeschlossen ist. Die mit den beiden Transistoren AC 120 bestückte Gegentaktanordnung arbeitet in AB-Verstärkung. Diese Betriebsweise hat den Vorzug, daß bei gegebener Treiberleistung der Kollektorstrombedarf geringer ist als bei einer in Eintakt arbeitenden Treiberstufe. Der basisseitige Spannungsteiler mit dem temperaturabhängigen Widerstand R 4 sorgt für eine hohe thermische Stabilität. Die Emitterwicklungen bewirken eine Gegenkopplung und vermindern die Verzerrungen. Infolge der Gegentaktschaltung für den Treiber tritt die zweite Harmonische, wie in *Bild 3* veranschaulicht, stark zurück. Das hat den Vorteil, daß man die folgende Endstufe gut anpassen kann.

Die Schaltung der Endstufe gleicht der der Treiberstufe. Ihr Kollektorruhestrom ist im Verhältnis zum Spitzenstrom sehr gering gehalten, so daß man praktisch von einer B-Verstärkung sprechen kann. Der temperaturabhängige Widerstand R 6 trägt auch hier zur Stabilisierung bei. Das Lämpchen L reduziert die Rückwirkung von Speisespannungsschwankungen auf den mit dem Trimmwiderstand R 5 eingestellten Ruhestrom.

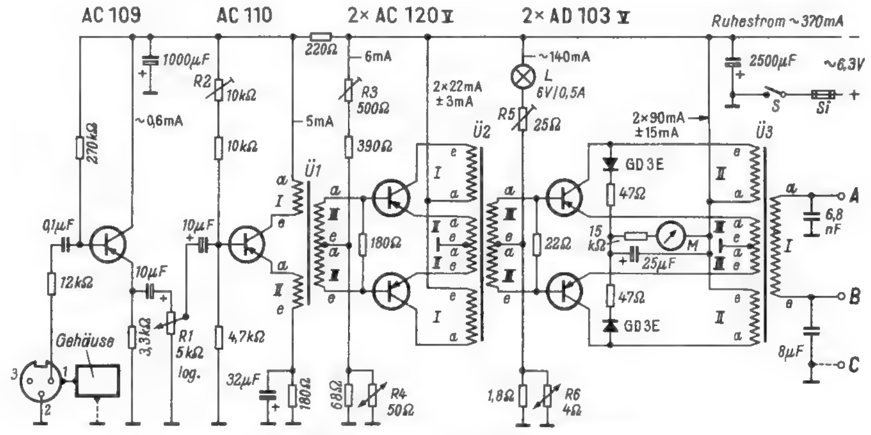


Bild 1. Die Schaltung des Transistor-Modulators

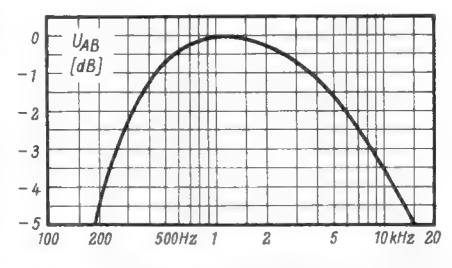


Bild 2. Die Durchlaßkurve bevorzugt die Sprachfrequenzen

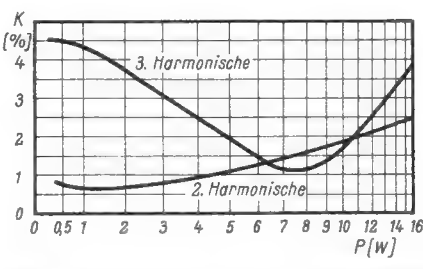


Bild 3. Klirrfaktorkomponenten in Abhängigkeit von der Nf-Leistung P

Tabelle der Wickeldaten der Übertrager

Ü 1: Kern M 20, Permenorm 3601 K 1 (Vakuumschmelze AG), Blechdicke 0,1 mm, Luftspalt 0,3 mm. Bleche in 5 Paketen wechselseitig, d. h. jeweils 8 Bleche von der einen Seite, dann von der anderen Seite geschichtet.

Wicklung I : 700 Wdg., 0,1 CuL
Wicklung II : 14 Wdg., 0,15 CuL
Wicklung III: 2 × 175 Wdg. (zweifädig), 0,15 CuL

Ü 2: Kern M 30, Permenorm 3601 K 1, Blechdicke 0,1 mm, Luftspalt 0,3 mm, wechselseitig geschichtet.

Wicklung I : 2 × 103 Wdg. (zweifädig), 0,2 CuL
Wicklung II : 2 × 4 Wdg., 0,2 CuL
Wicklung III: 2 × 49 Wdg. (zweifädig), 0,3 CuL

Ü 3: Kern M 65, Dynamoblech IV od. ähnl. Sorte, Blechdicke 0,35 mm, Luftspalt 0,5 mm, einseitig geschichtet.

Wicklung I : 1 270 Wdg., 0,28 CuL, lagenweise mit Lagenpapier gewickelt
Wicklung II : 2 × 21 Wdg. (zweifädig), 1,4 CuL
Wicklung III: 2 × 1 Wdg., 1,4 CuL

In Bild 1 ist der Anfang der stets in derselben Richtung aufgewickelten Wicklungen mit a, das Ende mit e gekennzeichnet.

Beim Übertrager Ü 3 ist aus wickeltechnischen Gründen zuerst die Sekundärwicklung aufgetragen. Der außerordentlich dicke Kupferdraht der Kollektor-Wicklung ließe sich nur mit großer Mühe um den anfänglich eckigen Wickelkörper legen.

An die beiden Kollektorpole ist eine Gleichrichteranordnung angeschlossen, die der Aussteuerungsanzeige dient. Sie besitzt eine kurze Einstellzeit und lange Abklingzeit, damit man die Aussteuerungsspitzen gut verfolgen kann.

Um den Wickelraum gut auszunutzen, weist die Sekundärwicklung keine Anzapfungen auf. Sie ist für einen Verbraucher (Sender-Endstufe) bemessen, dessen Gleichstrom 100 mA bei 300 V (Impedanz = 3 kΩ) beträgt. Auf andere Verbraucherdaten kann man ohne Schwierigkeiten umrechnen. Der Anschluß B liegt an der Stromversorgung, der Anschluß A führt zur Sender-Endstufe.

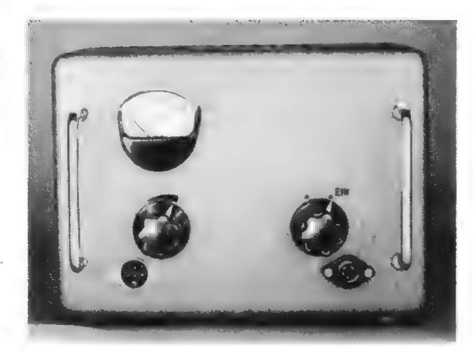


Bild 4. Das Gehäuse hat die Abmessungen 210 mm × 148 mm × 110 mm ohne Drehknöpfe. Das Gerät wiegt nur knapp 3 kg

Aufbaueinzelheiten

Der Modulator ist in einem kleinen Leistner-Gehäuse untergebracht, dessen großflächige Perforierung die Luft gut zirkulieren läßt (*Bild 4*). Das dem Gehäuse mitgelieferte Chassisblech trägt sämtliche Bauteile mit Ausnahme der Buchsen und des Gossen-Meßwerkes (*Bild 5*). Das Chassis wird auf speziell anzufertigende Gewindebolzen aufgeschraubt, die durch Frontplatte und Griffe gehalten sind. Diese Bolzen können aus Isoliermaterial bestehen, falls das Innenchassis gegen Gehäuse und Autochassis berührungssicher sein soll. In diesem Fall verbinde man das Gehäuse und den Anschluß C mit dem Minuspol, der mit dem Minuspol der Senderstromversorgung zu verbinden ist. Aus diesem Grund ist die Sicherung S in die Plusleitung eingefügt.

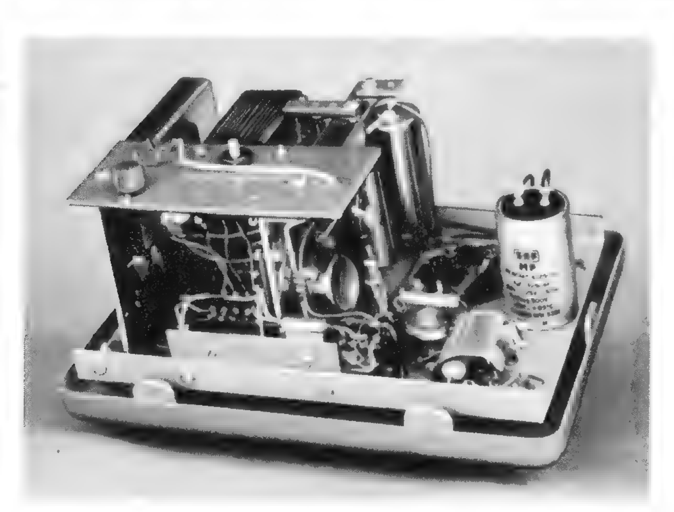


Bild 5. Der Aufbau und die Verdrahtung des Transistor-Modulators sind gut zu erkennen. Das Chassis wird von passenden Gewindebolzen auf Abstand von der Frontplatte gehalten. Für das Meßwerk ist im Chassis ein Ausschnitt ausgespart, Meßwerk und Buchsen sind an der Frontplatte befestigt, alle anderen Bauteile trägt das Chassis. Auf Maßskizzen für das Chassis wurde verzichtet, weil sich jeder Amateur nach vorhandenen Teilen richtet

Zwei Kühlbleche von je 100 cm² Fläche tragen ohne Isolierzwischenlage die Leistungs-Transistoren AD 103, um einen guten Wärmekontakt beziehungsweise geringen Wärmewiderstand zu erreichen. Die Bleche selbst sind über Isolierbuchsen und -folien auf dem Chassisblech angebracht. Ein kleines Kühlblech mit Kühlschellen trägt die Treiber-Transistoren AC 120. Die übrigen Transistoren sind freitragend eingelötet. Die Thernewide (R 4 und R 6) liegen in unmittelbarer Nähe eines der entsprechenden Transistoren. Die Übertrager Ü 1 und Ü 2 enthalten Permenorm-Bleche, die sich durch einen hohen Wirkungsgrad auszeichnen. Niederpermeable Bleche bewirken höhere Kupferverluste, die sich durch Abnahme der Empfindlichkeit äußern. Die Daten enthält die *Tabelle* auf der vorigen Seite.

Hinweise für die Inbetriebnahme

Mit Hilfe des Einstellwiderstandes R 5 justiere man zuerst die im Schaltbild angegebenen Kollektorruheströme ein. Zu diesem Zweck füge man vorübergehend je ein gleichartiges Meßwerk mit geringem Spannungsabfall in die beiden Kollektorleitungen ein. Die Ströme dürfen sich maximal nur im Verhältnis von 1 : 1,5 unterscheiden. Bei richtiger Einstellung zeigt das Lämpchen L ein schwaches Glühen in der Fadenmitte. Bei der Treiberstufe verfährt man sinngemäß. Die Arbeitspunkte der Vorstufen-Transistoren kann man leicht durch Messung der Spannungsabfälle an den Emitterwiderständen kontrollieren.

Die Niederfrequenzverstärkung prüft man am besten mit RC-Generator und Oszillograf. Man achte darauf, daß der Ausgang immer vorschriftsmäßig belastet ist, wofür anstelle der zu modulierenden Sender-Endstufe ein entsprechend belastbarer Widerstand treten kann. Durch versuchsweise in die Kollektorstromkreise des Treibers eingefügte Meßwerke kann man den Stromanstieg bei Aussteuerung beobachten. Bei Vollaussteuerung (P = 15 W) steigen die Ströme auf 2 mal 42 mA an. Diese Meßweise läßt sich jedoch nicht ohne weiteres auf die Transistor-Endstufe übertragen, da die außerordentlich hohen Spitzenströme an den Meßwerken einen starken Spannungsabfall hervorrufen. Ein – auch kurzzeitiger – Dauerton ist nicht mit einer Sprachmodulation gleichwertig. Der bei Vollaussteuerung sich ergebende Gesamtgleichstrom erreicht immerhin 4,4 A und erzeugt auf dem Stromversorgungskabel einen Spannungsabfall, der mindestens ein halbes Volt betragen dürfte. Dieser Spannungsabfall tritt aber bei den impulsartigen Sprachspitzen kaum in Erscheinung, da diese durch die Abblockung von 2 500 µF gedeckt werden.

Um die Nf-Leistung und deren Strombeanspruchung zu kontrollieren, verfahre man daher wie folgt: Man lege ein Meßwerk in die Gesamtstromzuführung und gleiche den sich bei Ansteuerung bemerkbar machenden Spannungsabfall von Meßwerk und Stromzuführung durch Erhöhen der Speisespannung aus. Allerdings geht das nur, wenn man über ein leistungsfähiges (transistorgeregeltes) Speisegerät verfügt. Schließlich sei noch erwähnt, daß die bei Vollaussteuerung auftretenden Spitzenwerte der Kollektorströme je 4,5 A erreichen. Für diese Ströme müssen die zur Auswahl kommenden Transistoren zugelassen sein. Der Siemens-Transistor AD 103 besitzt hierfür eine ausreichende Reserve.

Liste der Spezialteile

1 Transistor AC 109 (rauscharm)
1 Transistor AC 110 (rauscharm)
2 Transistoren AC 120 V (paarig)
2 Transistoren AD 103 V
2 Kühlschellen (für die Transistoren AC 120) Q 62901–B 1
2 Befestigungsteile (für die Transistoren AD 103) Q 62901–B 5
1 Thernewid (R 4), Typ K 15, 50 Ω
1 Thernewid (R 6), Typ K 15, 4 Ω
2 Germaniumdioden GD 3 E
1 Schalter (S), 6 V/6 A, Preh-Typ-Nr. 5722
1 Gehäuse, Leistner-Typ 15b
2 Griffe, Leistner-Nr. 102
1 Drehspul-Meßwerk (EM-Color), Typ PMM 1, 400 µA (Gossen)
1 Buchsenleiste (für die Anschlüsse A, B und C), Meb 4 (Hirschmann)

Für Transistoren wurden die Siemens-Typen angegeben

Aus der Normungsarbeit

ISO-Empfehlung R 226:
Kurven gleicher Lautstärke

Jeder Elektroakustiker, jeder Radiopraktiker und sogar die meisten Käufer eines Rundfunkgerätes kennen den Begriff *Gehörrichtige Lautstärkeeinstellung*. Was es damit auf sich hat, sei kurz in Erinnerung zurückgerufen: Unsere Ohren empfinden bei niedrigen Lautstärken Töne gleichen Schalldrucks durchaus nicht als gleich laut. Höhen und Tiefen erscheinen uns als zu leise. Deshalb klingt die Musikwiedergabe über einen Empfänger, der keinen gehörrichtigen Lautstärkeeinsteller besitzt, flach und ohne Brillanz. Gehörrichtig entzerrte Potentiometer heben dagegen Tiefen und Höhen um so mehr an, je leiser die Gesamtwiedergabe wird.

Beim Bemessen der Entzerrer muß man sich an Kurven anlehnen, die durch Massenversuche ermittelt wurden, nämlich an die *Kurven gleicher Lautstärke*. Hiervon gibt es vier verschiedene von Wissenschaftlern ermittelte Unterlagen, die zwar alle die gleiche Tendenz zeigen, aber dennoch recht erhebliche Unterschiede aufweisen. Das hängt nicht nur damit zusammen, daß sich Empfindungen von Versuchspersonen nur sehr schwer kontrollieren lassen, sondern auch davon, daß sie entscheidend vom Lebensalter abhängen. Die Techniker hatten es also bisher recht schwer, weil sie nicht genau wußten, auf welche Untersuchung sie sich beim Berechnen ihrer Entzerrer zu stützen haben.

Dieses Problem brachte die Internationale Standardisierungs-Organisation (ISO) dadurch zu einem vorläufigen Abschluß, daß sie die 1956 von Robinson und Dadson ermittelten Ergebnisse durch die ISO-Empfehlung R 226 für verbindlich erklärten. Diese Druckschrift ist beim Generalsekretariat der ISO, Genf, zu erhalten.

Nach: Elektronorm 1963, Heft 3

Was erwartet den angehenden Meister in der Meisterprüfung?

Von Radiomechaniker-Meister OTTO KRUG

In der FUNKSCHAU 1962, Heft 4, schrieb der Verfasser des Leitartikels, er setze sich dafür ein, daß die Meisterprüfungs-Aufgaben nach erfolgter Prüfung veröffentlicht würden. Leider konnte er sich mit diesem Bemühen gegen die übrigen Ausschußkollegen nicht durchsetzen, so daß die Original-Aufgaben der Kommission, der der Verfasser angehörte, nicht im Druck erscheinen können. Da wir jedoch der Meinung sind, daß die Meisterprüflinge ein Recht haben, vor der Prüfung zu erfahren, wie hoch die Anforderungen in den Prüfungen sind, und wir keine andere Möglichkeit zu ihrer Information sehen, haben wir den Verfasser jenes Artikels beauftragt, einen Aufsatz auszuarbeiten, in dem an Beispielen Umfang und Schwierigkeit der heutigen Meisterprüfungen aufgezeigt werden. Er schreibt hier jedoch nicht im Namen einer Kommission, sondern in seinem eigenen.

In der Bundesrepublik bestehen im Rundfunk- und Fernsehtechniker-Handwerk etwa fünfzig Meisterprüfungsausschüsse, von denen jeder in fachlicher Hinsicht souverän ist. Für alle Ausschüsse verbindlich kann daher niemand schreiben, aber auch das nachstehende Beispiel dürfte für alle Interessenten äußerst wertvoll sein, da sich die Prüfungen etwa in dieser Form abspielen.

Ein Radio- und Fernsehtechniker, der sich auf die Meisterprüfung vorbereiten will und sich über die Anforderungen bei dem Mitglied einer Meisterprüfungskommission informiert, wird meist nicht mehr erfahren als das folgende Berufsbild.

Berufsbild

für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

Arbeitsgebiet

Auf- oder Einbau, Anschluß, Wartung, Prüfung und Reparatur
von Ton- und Fernseh-Rundfunkempfängern aller Gattungen, Stromarten und Wellenbereiche, einschließlich Kraftwagenempfängern und Batteriegeräten, sowie artverwandten Geräten mit Elektronenröhren oder Transistoren,
von Lautsprecheranlagen in Bahnhöfen, in Lokalen und bei öffentlichen Veranstaltungen,
von Nadelton- und Magnettongeräten,
von elektrischen Musikinstrumenten,
von elektronischen Steuer- oder Signalanlagen, wie Zählwerken, Schaltwerken und Alarmeinrichtungen;
Wartung und Reparatur von Schwerhörigenapparaten;
Entwurf, Errichten, Prüfen und Reparieren von Einzel- und Gemeinschafts-Antennenanlagen für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger einschließlich der erforderlichen Blitzschutzmaßnahmen;
Entstören von elektrischen Maschinen und Geräten.

Fertigkeiten und Kenntnisse

Messen und Anreißen,
Feilen,
Biegen und Richten,
Bohren,
Drehen,
Gewindeschneiden,
Nieten und Verschrauben,
Weichlöten,
Verzinnen,
Anfertigen und Lesen von Skizzen, Zeichnungen, Schaltbildern und Schaltzeichen nach den DIN-Normen,
Messen und Berechnen elektrischer Größen,
Herstellen von einfachen Hilfswerkzeugen,
Wickeln von Hf-Spulen,
Um- oder Neuwickeln von Transformatoren und Drosseln,
Einbauen von Ersatzteilen,
Abgleichen von Schwingungskreisen,
Kenntnisse über Arten, Eigenschaften, Verwendung und Verarbeitung der Werk- und Hilfsstoffe,
Kenntnisse über die Theorie der Hochfrequenztechnik,
Kenntnisse über Sende-, Empfänger-, Verstärker- und Bildröhren sowie Transistoren, Röhrensender, Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger, Gleichrichter, Verstärker, Transformatoren, Lautsprecher und Mikrofonsysteme, Tonaufnahme- und Tonwiedergabe-Geräte aller Art, Apparate und Anlagen für Schwerhörige, elektronisch steuernde Geräte, alle berufsgebräuchlichen Meß- und Prüfgeräte,
Kenntnisse in der Kundenberatung über Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger,
Kenntnisse der VDE-Bestimmungen über den Bau von Antennen und die Durchführung von Entstörungsmaßnahmen, sowie der für den Ton- und Fernseh-Rundfunkempfang in Frage kommenden Bestimmungen der Deutschen Bundespost,
Kenntnis der Unfallverhütungsvorschriften.

Je nachdem, ob der Lernende nun viel oder wenig kann, wird auch seine Reaktion ausfallen, wenn er dieses Berufsbild liest. Der wenig Könnende wird die Meisterprüfung auf die leichte Schulter nehmen, weil er von allem schon einmal gehört hat. Der Könner jedoch sieht schon allein in dem einen Satz: „Kenntnisse über die Theorie der Hf-Technik" ein Riesengebiet, das in diesem Satz verborgen ist.

Über das Anfertigen eines Meisterstückes steht in dem Berufsbild ebensowenig wie über Buchführung, Kalkulation und Gewerberecht.

In dieser Arbeit wird nun versucht, mit Beispielen das gesamte Gebiet der Meisterprüfung abzustecken. Selbstverständlich können die Themen nicht erschöpfend, sondern nur ausschnittsweise behandelt werden, wie das auch in den Prüfungen vor den Ausschüssen der Fall ist. Die Art der Prüfungsfragen ergibt sich direkt aus der Tätigkeit des Meisters. Er kommt an die technischen Probleme von der Praxisseite aus heran. Großes meisterliches Können setzt gute theoretische Kenntnisse voraus, jedoch keine so großen wie sie vom Entwicklungsingenieur verlangt werden. Da das Gebiet, das unser Berufsbild umfaßt, immer größer wird und von einem in der täglichen Arbeit stehenden Menschen in den Einzelheiten kaum mehr übersehen – geschweige denn beherrscht – werden kann, kommen auch die Prüfungsausschüsse, wenn sie gerecht sein und Niveau halten wollen, in große Schwierigkeiten.

Ein Ausweg daraus wäre der, daß man in der fachtheoretischen Prüfung nur in den Grundlagen und in den Gebieten Radio- und Fernsehempfangstechnik prüfen würde. Man kann hier einwenden, daß diese Forderung willkürlich sei und alle Prüflinge benachteilige, die aus den Randgebieten unseres Berufes kommen. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß es keine Lösung gibt, die allen Teilnehmern ganz gerecht werden kann. Zum anderen wird der überwiegende Teil der Prüflinge doch Handwerksbetriebe eröffnen, bei denen Radio- und Fernsehempfangstechnik das Hauptarbeitsgebiet ist. Schließlich sei noch bemerkt, daß im Berufstitel nur diese beiden Gebiete genannt sind. Nach dem Berufsbild gehört das ganze Gebiet der Elektronik noch zu diesem Beruf. Sie ist mittlerweile aber sehr umfangreich geworden, und es sind Bestrebungen im Gange hierfür ein umfassendes Berufsbild zu schaffen (vgl. ELEKTRONIK 1962, Heft 4, Franzis-Verlag).

Bei der Prüfung in den Grundlagen wird man in Zukunft Algebra, Trigonometrie und mehr Kenntnisse in Physik fordern müssen.

Da der Prüfling mit dem Bestehen der Meisterprüfung auch gleichzeitig *Minderkaufmann* wird, muß sich die Prüfung auch auf Buchführung, Kalkulation, Steuer- und Wirtschaftsrecht erstrecken.

Nach diesen Gesichtspunkten und angelehnt an vergangene Prüfungen sind die folgenden Beispiele zusammengestellt. Wie bereits betont, dienen sie lediglich zur allgemeinen Information, nicht aber als verbindlicher Vorbereitungsstoff für die Prüfungsaufgaben.

Nachstehend folgen nun Aufgaben und Lösungen einer „gedachten" vollständigen Meisterprüfung „als Beispiel":

Fachtheorie I

Aufgabe 1: Berechnen Sie die Werte der Vor- und Nebenwiderstände nach Größe und Belastung im Heizkreis nach *Bild 1.*

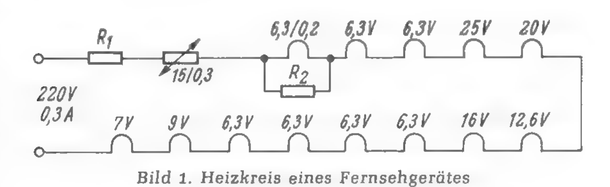


Bild 1. Heizkreis eines Fernsehgerätes

Lösung: $U_{R2} = 6{,}3\ \text{V} \quad I_{R2} = 0{,}1\ \text{A} \quad R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{R2}} = \frac{6{,}3}{0{,}1} = \mathbf{63\ \Omega}$

$N = U \cdot I = 6{,}3 \cdot 0{,}1 = \mathbf{0{,}63\ W}$

$U_{R1} = 220 - (15 + 7 \cdot 6{,}3 + 7 + 9 + 16 + 12{,}6 + 20 + 25) = 220 - 148{,}7 = 71{,}3\ \text{V}$

$R_1 = \frac{U_{R1}}{I} = \frac{71{,}3}{0{,}3} = \mathbf{238\ \Omega}$

$N_1 = U_{R1} \cdot I = 71{,}3 \cdot 0{,}3 = \mathbf{21{,}4\ W}$

Aufgabe 2: Sie haben eine 6 m lange Eisenschiene nach *Bild 2* zur Verfügung.

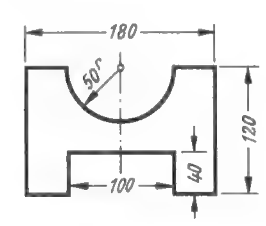


Bild 2. Querschnitt einer Profilschiene

Frage: a) Wie groß ist der Querschnitte Q?

Lösung: a) $Q = 1{,}2\ \text{dm} \cdot 1{,}8\ \text{dm} - (1 \cdot 0{,}4\ \text{dm}) - \frac{0{,}5^2 \cdot 3{,}14}{2}$

$Q = 2{,}16\ \text{dm}^2 - 0{,}4\ \text{dm}^2 - 0{,}393\ \text{dm}^2 = \mathbf{1{,}367\ dm^2}$

Frage: b) Welches Volumen V hat die Schiene?

Lösung: b) $V = Q \cdot l = 1{,}367 \cdot 60 = \mathbf{82\ dm^3}$

Frage: c) Welches Gewicht G hat die Schiene? (Spez. Gewicht 7,8)

Lösung: c) $G = V \cdot \gamma = 82 \cdot 7{,}8 = \mathbf{640\ kg}$

Frage: d) Welchen elektrischen Widerstand *R* hat die Schiene? (Spez. Widerstand 0,13)

Lösung: d) $R = \frac{l \cdot \varrho}{Q} = \frac{6 \cdot 0{,}13}{13\,670} = \frac{0{,}78}{0{,}013670 \cdot 10^6} = \frac{78}{1{,}367 \cdot 10^6} = \mathbf{57 \cdot 10^{-6}\ \Omega}$

Aufgabe 3: Wir betrachten eine sinusförmige Wechselspannung von 220 V / 50 Hz.

Frage: a) Wie groß ist die Wellenlänge?

Lösung: a) $\lambda = \frac{300\,000}{f} = \frac{300\,000}{50} = \mathbf{6\,000\ km}$

Frage: b) Wie groß ist die Schwingungsdauer?

Lösung: b) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = \mathbf{0{,}02\ sec}$

Frage: c) Wie groß ist der Scheitelwert?

Lösung: c) $A = \sqrt{2} \cdot U_{eff} = 1{,}41 \cdot 220 = \mathbf{312\ V}$

Frage: d) Wieviel Zeit vergeht zwischen Nulldurchgang und erstem Scheitelwert?

Lösung: d) $\frac{1}{4}$ Schwingungsdauer $= \frac{0{,}02\ \text{sec}}{4} = \mathbf{0{,}005\ sec}$

Aufgabe 4: Sie wollen den Wert eines Shunts von 0,35 Ω kontrollieren. Zur Verfügung haben Sie einen Meßwiderstand von 1 Ω, einen Widerstandsdraht 1 m lang, einen Maßstab und ein Drehspul-Instrument sowie eine 1,5-V-Trockenbatterie. Sie bauen eine Meßschaltung nach *Bild 3* auf. Die Widerstände in den Verbindungsleitungen können vernachlässigt werden. Strecke AB = 1 m.

Frage: Wie groß sind die Strecken l_1 und l_2?

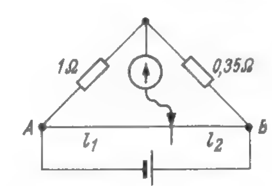


Bild 3. Meßschaltung zu Aufgabe 4

Lösung: An der Brücke herrscht Gleichgewicht, wenn:

$$\frac{1}{0{,}35} = \frac{l_1}{l_2}$$

Eine der beiden Unbekannten kann durch die andere ausgedrückt werden: $l_2 = 1 - l_1$

$$\frac{1}{0{,}35} = \frac{l_1}{1 - l_1}$$

$1\,(1 - l_1) = l_1 \cdot 0{,}35$

$1 - l_1 = l_1 \cdot 0{,}35$

$1 = l_1 + l_1 \cdot 0{,}35$

$1 = l_1\,(1 + 0{,}35) = l_1 \cdot 1{,}35$

$l_1 = \frac{1}{1{,}35} = \mathbf{0{,}741\ m}$

$l_2 = 1 - l_1 = 1 - 0{,}741 = \mathbf{0{,}259\ m}$

Aufgabe 5: Ein Verstärker benötigt 0,75 W am Eingang und gibt 56 W ab. Berechnen Sie die Leistungsverstärkung in Zahlen, Bel und dB.

Lösung: Die Leistungsverstärkung ist:

$V = \frac{56}{0{,}75} = \mathbf{74{,}7\ fach}$

Der gewöhnliche Logarithmus daraus ergibt die Verstärkung in Bel: lg von 74,7 = 1,8733.

Die Verstärkung beträgt also **1,8733 Bel** oder **18,733 dB**



40 JAHRE RUNDFUNK

40 JAHRE LOEWE OPTA

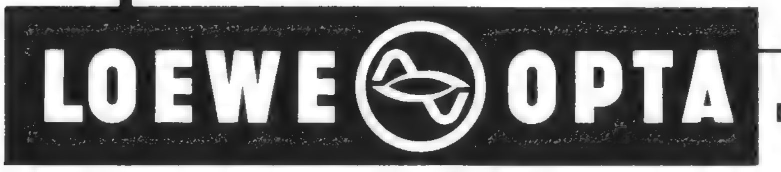
Alex. v. Prohaska, der erste und bekannteste Rundfunk- und Fernseh-Fachhändler, äußert sich auf Grund seiner 40-jährigen Erfahrung:

Warum verkaufe ich besonders gerne
LOEWE OPTA-Geräte?

1. Wegen der hohen Qualität!
2. Wegen der ansprechenden Formgestaltung!
3. Wegen der geringen Störanfälligkeit!

Alles zusammen schafft mir zufriedene Kunden und einen gleichbleibenden Umsatz.

Alex. v. Prohaska



BERLIN · KRONACH · DÜSSELDORF

funkschau
elektronik
express

Nr. 8 vom 20. April 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber / Telex 05/22 301

Zahlen

Für 4,91 Milliarden DM konnte die bundesdeutsche Elektroindustrie einschl. der Werke in West-Berlin im Jahre 1962 exportieren (+ 5 %, gegenüber 1961); die Einfuhren erhöhten sich um 20,9 % (!) auf 1,45 Milliarden DM. Der Anteil des Elektroexportes am Gesamtexport stieg leicht von 9,18 % im Jahre 1961 auf 9,28 % im letzten Jahr.

Etwa 10 % aller Beschäftigten in den Graetz-Werken Bochum sind, wie Werkleiter Dr. Wendt auf einem Fachpresseempfang in Bochum mitteilte, mit der Prüfung und Kontrolle der Einzelteile und der Fertigprodukte beschäftigt. Ein ausführlicher Bericht zu diesem Thema folgt in der FUNKSCHAU zu einem späteren Zeitpunkt.

57 % Dividende erhalten die Aktienbesitzer der Europäischen Rundfunk- und Fernseh-AG, Saarbrücken, für das Geschäftsjahr 1961/62. Der Reingewinn dieses Unternehmens, das den Langwellen-Werbefunksender Europa I auf dem Felsberg bei Saarlouis betreibt, stieg von 1,3 auf 3,2 Millionen DM. Im kommenden Jahr soll die technische Ausrüstung des Senders modernisiert werden.

372 000 lizenzierte Kurzwellenamateure gibt es nach einer Untersuchung der QST in der ganzen Welt, davon 252 000 in den USA. Jährlich wird mit einer Zunahme um rd. 8 % gerechnet. 1973 dürften daher 750 000 Sendegenehmigungen ausgegeben sein! Nur 33 000 der zur Zeit lizenzierten Amateure wohnen auf der südlichen Erdhalbkugel, davon 23 000 in Südamerika, 7 000 in Asien und 3 000 im südlichen Afrika. Je 10 500 Amateure gibt es in Großbritannien und in der UdSSR, je 9 000 in der Bundesrepublik, in Brasilien und Japan, ferner 7 000 in Argentinien, 4 200 in Australien, 2 800 in Frankreich und 2 550 in Südafrika.

Fakten

Quarzgesteuerte Funksteuerungssender mit Leistungen bis 5 W dürfen ab 1. Mai in den Niederlanden auf den Frequenzen 27 095, 27 105, 27 115, 27 125, 27 135 und 27 145 kHz im 11-m-Bereich mit einer Frequenztoleranz von 0,005 % betrieben werden. Zugelassen sind ferner Funksteuersender im 144-MHz-Bereich (2-m-Band). Erlaubt sind lediglich amplitudenmodulierte Nf-Signale bzw. Ein/Aus-Signale durch Unterbrechung des Trägers. Die Bandbreite des Senders ist auf 8 kHz begrenzt.

Die Hälfte der gesamten Entwicklungskosten in der englischen elektronischen Industrie wird von der britischen Regierung getragen, teilte Luftfahrtminister Julian Amery kürzlich im Parlament mit. Sein eigenes Ministerium beschäftigt 3 000 Wissenschaftler und Ingenieure und finanziert fast die gesamte technische Luftfahrt-Forschung.

39 Fernsehsendungen im Abstand von einer Woche widmete die BBC London dem Umbau eines alten Hauses im Westen der Stadt in zwei moderne Wohnungen, eigenhändig ausgeführt vom Do-it-yourself-Spezialisten Barry Bucknell. Jede Sendung wurde im Durchschnitt von 5,5 Millionen Menschen gesehen, und nach Fertigstellung des Hauses kamen täglich 2 000 Besucher.

10 Pressekonferenzen in 5 Tagen hielt eine Gruppe Pressesachbearbeiter für die London International Engineering Exhibition (23. April bis 2. Mai) vom 25. bis 29. März in den Städten Brüssel, Amsterdam, Kopenhagen, Stockholm, Düsseldorf, Zürich, Wien, Mailand, Paris und London ab. Das Reiseprogramm wurde mit Hilfe eines modernen Privatflugzeugs, Modell Avro 748/2 von Siddeley Aviation, absolviert.

Die amerikanische Schallplattengesellschaft Columbia, deren Repertoire im Bundesgebiet bis zum 1. März von Philips vertrieben wurde, hat jetzt nach vergeblichen Verhandlungen mit Ariola-Sonopress und Metronome zusammen mit dem Schallplatten-Importdienst Bernhard Mikulski die CBS-Schallplattenvertriebs-GmbH, Frankfurt a. M., gegründet.

Die Mormonen, eine sowohl religiös als auch kommerziell ungemein aktive Sekte in den USA, haben den Kurzwellen-Werberundfunksender WRUL gekauft. Die Strahler – fünf starke Sender – stehen bei Scitutate im Staat Massachusetts und übertragen täglich ein dreizehnstündiges Werberundfunkprogramm für Europa. Die Übernahme durch die Mormonen hat bisher am bunten, kommerziell eingefärbten Programm nichts geändert.

Radio Luxemburg nahm am 1. März auf 96,95 MHz (Kanal 33_{0+}) einen im Westen des Bundesgebietes gut hörbaren 100-kW-UKW-Sender mit einem von 7 bis 19 Uhr durchlaufenden deutschsprachigen Werbeprogramm in Betrieb; von 13 bis 19 Uhr wird das übliche deutschsprachige Nachmittagsprogramm (bisher nur über Mittelwellen 208 m und im 49-m-Band hörbar) übernommen. Die Frequenz entspricht der internationalen Zuteilung für diesen Sender, dessen Abstrahlung in den Sektoren 160...200° und 315...355° auf 25 kW ERP begrenzt werden muß.

Gestern und heute

Bis zum 10. März verlangte die Gema rechtsverbindliche Erklärungen von allen Tonbandgeräteherstellern, daß sie keine Händler mehr im Bundesgebiet und West-Berlin beliefern werden, die nicht Namen und Anschriften der Endabnehmer per Einschreiben an die Gema melden. Widrigenfalls sind 1 000 DM Vertragsstrafe für jeden Unterlassungsfall abzuführen... Die Gema-Rechtsanwälte Tovote und Reichardt bezogen sich bei dieser Aufforderung auf das entsprechend lautende, aber noch nicht rechtskräftige Kammergerichtsurteil vom 2. 11. 1962. Der Fachverband Phonotechnik im ZVEI teilt uns mit, daß alle Tonbandgerätehersteller die Gema-Aufforderung *negativ oder überhaupt nicht* beantwortet haben.

Morgen

Fremdsprachenprogramme wird der Deutschlandfunk in Zukunft ausstrahlen. Je dreißig Minuten in polnischer, tschechischer, serbokroatischer, ungarischer und rumänischer Sprache werden in die deutschsprachigen Programme eingeblendet, soweit sie über den Mittelwellensender Mainflingen (1538 kHz, 300 kW) laufen. Über den Langwellensender Mainflingen (151 kHz) sollen später französischsprachige Sendungen abgestrahlt werden, während der neu in Betrieb zu nehmende 100-kW-Mittelwellensender Osterloog/Ostfriesland auf 755 kHz später englische Informationssendungen bringen wird.

Der 19-kHz-Pilotton des Hf-Stereo-Verfahrens soll, wenn Hf-Stereofonie eingeführt werden wird, von den Rundfunkanstalten permanent als interner Dienstfernsprechkanal benutzt werden, d. h. diese Frequenz ist dann dem UKW-Programm ständig überlagert, auch wenn keine Stereo-Sendungen ausgestrahlt werden. Die Rundfunkgeräteindustrie hat die Rundfunkanstalten gebeten, davon Abstand zu nehmen. Grund: Empfänger mit automatischer Mono/Stereo-Umschaltung würden ständig in Stellung „Stereo" arbeiten.

Männer

Prof. Dr. August Karolus, Zollikon bei Zürich, hat seinen 70. Geburtstag am 16. März begangen. Er gehört zu der Gruppe von Wissenschaftlern, die sich frühzeitig um die Grundlagen des Fernsehens und des Bildfunks in Zusammenarbeit mit Telefunken und Siemens & Halske bemühte. Seine Arbeiten am Fernsehen um 1926 fielen teilweise mit seiner Lehrtätigkeit an der Universität Leipzig zusammen. Später befaßte er sich mit Spezialschaltungen, u. a. mit hochstabilen Oszillatoren. Nach dem Kriege siedelte Prof. Karolus in die Schweiz über, wo er heute noch wohnt. Von 1955 bis 1962 hatte er den Lehrstuhl für Physik an der Universität Freiburg i. Br. inne.

P. J. M. Carati, seit drei Jahren in Hamburg als Geschäftsführer in der Alldephi GmbH und dort für die Bereiche Finanzen und Administration verantwortlich, beging am 29. März sein 25jähriges Dienstjubiläum im Philips-Konzern. Er steht im 48. Lebensjahr.

Prof. Dr. Richard Theile, Direktor des Instituts für Rundfunktechnik, München, und Honorarprofessor an der Technischen Hochschule München, wurde am 23. März 50 Jahre alt. Er stammt aus Halle/Saale und war nach seinem Studium in verschiedenen Forschungs- und Entwicklungslaboratorien des In- und Auslandes tätig, ehe er vor drei Jahren in München das IRT übernahm. Eine besondere Auszeichnung für Prof. Theile bedeutete die Übertragung des Vorsitzes in der Arbeitskommission „Farbe" der UER, deren Aufgabe die Erarbeitung der europäischen Farbfernsehnorm ist.

Prof. Dr. Dr. Karl Mössner, Vorstandsmitglied der Deutschen Messe- und Ausstellungs AG, Hannover, vollendete am 28. März sein 60. Lebensjahr. Dank seiner außergewöhnlichen Fähigkeiten, insbesondere auf dem Finanzgebiet, hat er die Hannover-Messe zu ihrer heutigen Weltbedeutung geführt.

Kurz-Nachrichten

Nochmals 9 %₀ Absatzrückgang bei Fernsehgeräten verzeichnet die englische Industrie im Jahre 1962 gegenüber 1961. Im Vergleich zum Jahr 1960 beträgt der Absatzrückgang sogar 24 %. ✱ **Sieben neue Frequenzumsetzer** wurden im III. Quartal 1962 in der Zone in Betrieb genommen, womit sich die Gesamtzahl auf 107 Umsetzer zuzüglich 10 Umlenkantennen — sämtliche im Bereich III — erhöhte. ✱ **Ein historisches Archiv** richtete der Süddeutsche Rundfunk zum Sammeln von Unterlagen und Informationen über die Geschichte des Rundfunks im Raum Stuttgart ein. ✱ Die acht Ü-Wagen des Zweiten Deutschen Fernsehens (ZDF) in Mainz sind **mit je einer „drahtlosen Kamera"** (Vidicon-Kamera mit Tornistersender) ausgestattet. ✱ Vom 27. bis 31. Mai wird die ostzonale Heim-Electric (Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH) zum zweiten Male in Hamburg im Curio-Haus eine **Ausstellung ostzonaler elektrotechnischer Erzeugnisse,** darunter von Röhren, Halbleitern, Installationsmaterial und Rundfunkempfängern zeigen. ✱ Zwischen Mexico City und der Südgrenze der USA bei Nuevo Laredo wurde eine **960-Kanal-Richtfunkstrecke** primär für den Fernsprechverkehr, aber auch für die Übertragung von Schwarzweiß- und Farbfernsehsignalen in Betrieb genommen. ✱ In Pakistan sollen bis Ende 1965 **fünf Fernsehsender** errichtet werden. ✱ **Electrola-Schallplatten** sind jetzt auch im Angebot des Versandhauses Neckermann zu finden. ✱ **Fünf Flugzeuge mit Fernsehsendern an Bord** anstelle von bisher nur zwei sollen demnächst im Mittleren Westen der USA Schulfernsehprogramme ausstrahlen. Bereits jetzt werden 6,5 Millionen Kinder und Jugendliche in 15 000 Schulen sowie 700 000 Studenten erreicht. ✱ **Vier von fünf** in England zur Zeit abgesetzte neue Fernsehempfänger werden vermietet und nicht verkauft. ✱ **58 Fernsehkameras** sind im Atomkraftwerk Trawsfynyd/Wales für die Überwachung aller Vorgänge in Tätigkeit, darunter einige auf beweglichen Stativen für Spezialzwecke. ✱ 230 m hoch ist jetzt der endlich fertig gewordene **neue Sendemast des SFB in Berlin.** ✱ **Zum ersten Mal ist Philips** auf der diesjährigen Hannover-Messe auch in der Büromaschinenhalle 17 vertreten. ✱ **Nur 3 kg schwer** ist ein Miniaturgerät der General Electric Co. zur Speicherung von 100 verschiedenen Funkkommandos in Raumfahrzeugen. ✱ **Aus der Preisbindung entlassen** hat Kuba zum 1. Mai den Transistor-Fernsehempfänger „astronaut", der sowohl im Kuba- als auch im Imperial-Programm geführt wird.

Persönliches

Fortsetzung von der vorhergehenden Seite

Karl-Heinz Krug, Direktor der Grundig-Niederlassung Nürnberg, wurde am 1. April Leiter der Niederlassung Hannover; sein Nachfolger ist **Gerhard Schulz** von der zentralen Verkaufsdirektion in Fürth. **Hans-Albert Borchers,** bisheriger Leiter der Niederlassung Hannover, verläßt die Grundig-Gruppe auf eigenen Wunsch. **Hans Brückel,** Geschäftsführer der Grundig-Niederlassung Köln, wurde zum Direktor ernannt.

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Gleitsmann, verdienter und stets hilfsbereiter technischer Pressechef der Hannover-Messe und zugleich Vorsitzender der Technisch/Literarischen Gesellschaft (Teli), wird nach zwölfjähriger Tätigkeit bald nach der diesjährigen Messe seinen Posten aufgeben, um die technische Leitung des Flughafens Hannover zu übernehmen.

Ernst L. C. Schopp ist seit dem 1. April Werbeleiter der Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, als Nachfolger des wegen Krankheit ausgeschiedenen Kurt M. K. Zimmermann. Schopp — ein gebürtiger Hamburger — war bis 1958 in der Telefunken-Werbeabteilung und seither in Unternehmen der Filmbranche, der Luftfahrt und der Elektrotechnik tätig.

Kurt Keil, Prokurist und Mitglied der Geschäftsleitung der Isophon-Werke GmbH, begeht am 28. April 1963 seinen 60. Geburtstag. Durch seine organisatorischen, vertriebs- und verwaltungstechnischen Kenntnisse und reichen Erfahrungen trug Kurt Keil wesentlich zum Aufstieg der Firma bei, was sich ganz besonders in den schweren Jahren nach Kriegsende zeigte. Seit 1931 widmet er seine ganze Arbeitskraft den Isophon-Werken.

Die Industrie berichtet

Standard Elektrik Lorenz: Der Jahresabschluß 1962 weist einen gegenüber 1961 um 19,2 % auf 666 Millionen DM gestiegenen Umsatz aus, wovon 14,9 % (1961: 17,0 %) auf den Export entfielen. Im Berichtsjahr lag der Auftragseingang mit 746 Millionen DM weitaus höher als 1961, so daß der Auftragsbestand am Jahresende auf 462 Millionen DM (1961: 382) zunahm. Ende 1962 wurden 31 099 Mitarbeiter gezählt, rd. 3 000 mehr als ein Jahr zuvor. — Die überdurchschnittlich gestiegenen Personalausgaben (von 218 auf 266 Millionen DM) ließen den Jahresüberschuß nur um 7,7 % ansteigen, während sich der Umsatz, wie erwähnt, um 19,2 % verbesserte.

Im einzelnen wird berichtet: Erhöhter Umsatz bei Rundfunk- und Fernsehempfängern, insbesondere durch die stürmische Nachfrage nach Koffergeräten (Schaub-Touring ist ein „bestseller"); Export von Rundfunk- und Fernsehgeräten gehalten; erhebliche Aufträge auf UHF-Fernsehsender für die Deutsche Bundespost; günstige Entwicklung bei Kleinfunkgeräten, so daß zwei Typen von transistorisierten Vielkanal-Fahrzeug-Funkanlagen in die Großserienfertigung gehen können; Transistoren und Thermistoren der Schwestergesellschaft Standard Telephones and Cables, London, fanden gute Aufnahme, insbesondere Silizium-Planar-Transistoren; Mikrowellen-Wanderfeldröhren erreichten eine durchschnittliche Lebensdauer von 15 000 Stunden.

Siemens: Einer Meldung von Radio Australia zufolge hat Siemens & Halske in Australien Grundstücke im Werte von (umgerechnet) 4,4 Millionen DM erworben.

Braun Electronic GmbH, Waldkirchen/Breisgau: Das Unternehmen produziert neue und komplizierte elektronische Meßgeräte. Im neurologischen Hospital in Lyon/Frankreich ist zum ersten Male das Temperaturmeßgerät „Tastomed" verwendet worden. Winzige Temperaturfühler am Körper des Patienten leiten die Meßwerte entsprechend der Körpertemperatur zu einem zentralen Meßgerät, wo die Temperaturkurven automatisch aufgezeichnet werden. Es ist auch möglich, die Temperatur im Körpergewebe zu messen. Weitere Entwicklungen betreffen elektronische Fieberthermometer, die die Temperatur in Sekundenschnelle angeben. Eine andere Meßgerätegruppe arbeitet auf Infrarotbasis; sie erlaubt die berührungslose Temperaturmessung über eine gewisse Entfernung im Bereich + 60 °C... 4 000 °C mit Hilfe der Temperaturstrahlung. Diese Anlagen dienen der Temperaturmessung von Düsen-Brennkammern, von Stahlbändern und Drähten beim Beschichten, beim Umgießen von Kunststoff usw.

Eine Gegendarstellung

Der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband vertritt die Masse des Fachhandels

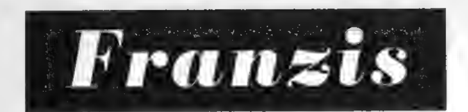
In der Rubrik „Die neue Welle" in Nr. 4/63 heißt es in der Notiz Preise und Rabatte 1963: „Zu Nettopreisen, wie sie von den Sprechern des Einzelhandels, schwerlich aber von der Masse dieses Standes . . . gefordert werden, konnte sich die Industrie ebenfalls nicht entschließen." Der Verfasser bringt damit zum Ausdruck, daß die Sprecher des Einzelhandels nicht die Meinung der Masse des Einzelhandels vertreten. Offenbar bestehen hier Unklarheiten über die Meinungsbildung in der demokratisch aufgebauten Selbstverwaltung der Wirtschaft. Die fachliche Berufsvertretung des Radio- und Fernseh-Einzelhandels ist bekanntlich der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. in der Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels. Er ist demokratisch-föderativ aufgebaut. Sein Vorstand wird nicht etwa von irgendeiner Institution eingesetzt, sondern wird satzungsgemäß und demokratisch gewählt. Die Meinungsbildung erfolgt ebenso demokratisch durch Mehrheitsbeschluß. Wenn zu einem wichtigen Thema der Vorstand eine Stellungnahme abgibt, so ist dieses Thema in den Kreis-, Bezirks- und Landesverbänden behandelt worden. Die Delegierten der Landesverbände vertreten die in ihrem Bereich erarbeitete Meinung und geben dementsprechend ihre Stimme in der Mitgliederversammlung des DRFFV ab. Fordert also z. B. eine Mitgliederversammlung einstimmig die Abkehr von unverbindlichen Richtpreisen und Übergang zu Netto-Abgabepreisen an den Handel, so hat der Vorstand als Sprecher diese Forderung gegenüber den Marktpartnern zu vertreten. Es liegt im Prinzip der demokratischen Meinungsbildung, daß nicht die von der Minderheit, sondern die von der Mehrheit vertretene und durch Abstimmung ermittelte Auffassung als Richtlinie oder Auftrag für die gewählten Sprecher gilt. Nichtbeteiligung an der Meinungsbildung kann nur dem Uninteressierten selbst angelastet werden.

Die Umsatzsteuer-Statistik weist seit Jahren rund 5 000 Fachgeschäfte aus. Diese Zahl deckt sich ziemlich genau mit der Zahl der dem DRFFV angeschlossenen Betriebe. Wenn also die Sprecher des Einzelhandels auf Grund eines einstimmigen Beschlusses eine Meinung vertreten, so vertreten sie die Meinung „der Masse dieses Standes". Dies wird noch dadurch erhärtet, daß die bekanntlich zur Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels gehörende Bundesarbeitsgemeinschaft der Mittel- und Großbetriebe des Einzelhandels sowie die Bundesfachgruppe Radio- und Fernseh-Technik im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie mit mehreren tausend Mitgliedern der gleichen Meinung sind wie der DRFFV.

Carl Pfister

Vorsitzender des DEUTSCHEN RADIO- UND FERNSEH-FACHVERBANDES

Weit mehr als 15 000 qm Bruttofläche haben die Aussteller der Internationalen Fachmesse für industrielle Elektronik in Basel (2. bis 7. September) belegt, so daß weiterer Hallenraum bereitgestellt werden muß. Der vom 28. 8. bis 4. 9. ebenfalls in Basel stattfindende 1. IFAC-Weltkongreß für Automatik wird insgesamt 50 Vortragsveranstaltungen der Fachrichtungen *Theorie, Anwendung der Automatik* und *Bauteile der Automatik* durchführen.



Fortschrittliche Fachbücher aus Radio- und Fernsehtechnik und Elektronik

Verzeichnis der lieferbaren und in Vorbereitung befindlichen Werke:

Standardwerke

Fernseh-Service-Handbuch 2. Auflage. Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. Von Ingenieur **Günther Fellbaum.** 512 Seiten, 575 Bilder, 50 Tabellen. **Ganzleinen 44.- DM**



Radio-Service-Handbuch 3. Auflage. Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. Von Dr. **Adolf Renardy.** 344 Seiten, 200 Bilder, 21 Tabellen. **Ganzleinen 29.50 DM**

Funktechnik ohne Ballast 7. Auflage. Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Von Ing. **Otto Limann.** 332 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln. **Halbleinen 16.80 DM**

Neu **Fernsehtechnik ohne Ballast 4. Auflage.** Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. Von Ing. **Otto Limann.** 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Klapptafel. **Halbleinen 19.80 DM**

Der Fernseh-Empfänger 4. Auflage in Vorbereitung. Schaltungstechnik, Funktion und Service. Von Dr. **Rudolf Goldammer.** Ca. 200 Seiten, 300 Bilder, 5 Tabellen, 1 Klapptafel. **Ganzl. 19.80 DM.** ***Erscheint 1963***

Praktische Impulstechnik Von **H. Stöllner.** Ca. 300 Seiten, 280 Bilder. **Ganzleinen ca. 30.— DM** ***Erscheint Sommer 1963***

Neu **Leitfaden der Elektronik** für Gewerbe und Berufsschulen und für den Selbstunterricht, **Teil 1.** Allgemeine Grundlagen der Elektronik. Von Ing. **Lothar Starke.** 144 Seiten, 100 Bilder. 22 Tafeln, über 30 Rechenbeispiele. **Kartonband 12.80 DM**

Neu **Elektronik und was dahinter steckt 3., erweiterte Auflage.** Von **H. G. Mende.** 108 Seiten, 70 Bilder. **In Glanzfolienumschlag 6.90 DM**

Neu **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik 2. Auflage.** Von **H. G. Mende.** 116 Seiten, 33 Bilder. **In Glanzfolienumschlag 6.90 DM**

Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie 4. Auflage. Von Ing. **Heinz Richter.** 272 Seiten, 357 Bilder, darunter 111 Oszillogramme, 21 Tabellen. **Ganzleinen 19.80 DM**

Katodenstrahl-Oszillografen ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. Von Ing. **Gerhard Wolf.** 280 Seiten, 227 Bilder, darunter 52 Oszillogramme, 3 Tabellen. **Ganzleinen 23.80 DM**

Röhren-Meßtechnik Von **Helmut Schweitzer.** 192 Seiten, 118 Bilder. **Ganzleinen 13.80 DM**

Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker 2. Auflage. Von Ing. **O. Limann** und Dipl.-Ing. **W. Hassel.** Band 1: 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme, 1 Farbcode-Uhr. **Ganzleinen 29.80 DM** Band 2: 276 Seiten, 265 Bilder, 19 Tafeln und Nomogramme. **Ganzleinen 19.80 DM (z. Z. vergriffen)**

Telefunken-Laborbuch Band 1, 5. Auflage: 404 Seiten, 525 Bilder, viele Tabellen. **Plastikeinband 8.90 DM** **Band 2, 2. Auflage:** 384 Seiten, 580 Bilder, viele Tabellen. **Plastikeinband 8.90 DM**

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker 3. Auflage in Vorbereitung. Von Dr.-Ing. **Fritz Bergtold.** 344 Seiten, 266 Bilder, 1 Logarithmentafel, zahlreiche Tabellen. **Ganzleinen ca. 20.— DM**

Amateurfunk-Handbuch 6. Aufl. des Buches „Die Kurzwellen" in Vorbereitg. Eine Einführung in das Wesen u. in die Technik f. Amateure u. Radiopraktiker. Von **W. W. Diefenbach.** Ca. 300 S., ca. 300 Bilder. **Ganzl. ca. 29.—.** ***Erscheint 1963***

Leitfaden der Transistortechnik 3. Auflage. Von **H. G. Mende.** 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. **Ganzleinen 21.80 DM**

Die Praxis der Kreis- und Leitungs-Diagramme in der Hochfrequenztechnik. Von Dipl.-Ing. **Horst Geschwinde.** 60 Seiten, 44 Bilder, 4 große Kreisdiagramme. **Ganzleinen 10.80 DM**

Neu **Der Transistor Band I:** Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele. **3. Auflage. (Telefunken-Fachbuch)** 224 Seiten, 270 Bilder. **Plastikeinband 12.80 DM. — Band II:** Frequenzbereich 100 kHz...100 MHz. 190 Seiten, 206 Bilder. **Plastikeinband 12.80 DM**

Die Fernseh-Bildröhre (Telefunken-Fachbuch) 82 Seiten, 72 Bilder, 1 mehrfarbige Tafel. **Kart. 4.50 DM**

Gemeinschaftsantennen-Baufibel für Architekten, Bautechniker und Installateure. Von **A. Kneissl.** 36 Seiten, 23 Bilder. **Glanzfolien-kart. 2.50 DM**

Der Tonband-Amateur 7. Auflage in Vorbereitung. Von Dr.-Ing. **Hans Knobloch.** Ca. 160 Seiten und 78 Bilder. **In Glanzfolienumschlag ca. 9.— DM**

Neu **Das elektronische Foto-Blitzgerät 2. Auflage.** Von **Gerd Bender.** 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. **In Glanzfolienumschlag 7.90 DM**

Vademekum für den Kurzwellen-Amateur 2. Auflage. Von **Werner W. Diefenbach.** 64 Seiten, 22 Bilder, viele Tabellen. **In Glanzfolienumschlag 5.90 DM**

Die funktechnischen Berufe Von **Herbert G. Mende.** 88 Seiten, 10 Bilder, 8 Tabellen. **Kart. 4.20 DM**

Neu **Röhren-Taschen-Tabelle 9. Auflage.** Bearbeitet von Dipl.-Ing. **Jürgen Schwandt.** 234 Seiten mit 770 Bildern (Sockelschaltungen). **Kartoniert 7.90 DM**

Neu **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle 4. Auflage.** Bearbeitet von **H. G. Mende.** 200 Seiten mit 84 Bildern. **Kartoniert 7.90 DM.** ***Erscheint im Mai 1963***

Ganzleinen-Taschenausgaben



Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik 4. bis 6. Auflage. Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. Von Ing. **Kurt Leucht.** 256 Seiten, 159 Bilder. **Ganzleinen 8.90 DM**

Lehrgang Radiotechnik 8. Auflage. Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Von **Ferdinand Jacobs.** 256 Seiten, 220 Bilder. **Ganzleinen 8.90 DM**

Bastelpraxis 5. Auflage. Taschen-Lehrbuch des Radio-Selbstbaues. Von **Werner W. Diefenbach.** 260 Seiten, 266 Bilder. **Ganzleinen 8.90 DM**

Moderne Schallplattentechnik Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe. **2. Auflage.** Von Dr.-Ing. **Fritz Bergtold.** 264 Seiten, 288 Bilder. **Ganzleinen 8.90 DM**

Neu **Formelsammlung für den Radio-Praktiker 8. Auflage.** Von Dipl.-Ing. **Georg Rose,** Rundfunkmechanikermeister. 172 Seiten, 183 Bilder. **Ganzleinen 8.90 DM**

Funktechnische Arbeitsblätter Formel- und Tabellensammlung für den Ingenieur und Funktechniker. Bearbeitet von Dipl.-Ing. **Rudolf Schiffel** und Ing. **Artur Köhler.** Bisher 16 Lieferungen mit je 40 Seiten DIN A 4, mit vielen Bildern, Tabellen, Nomogrammen u. Diagrammen. **Je Lieferung 4.80 DM**

Elektronenröhren-Physik in Einzelberichten. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. **Horst Rothe** und Dr. **Lothar Brück.** Verlagsausgabe der Zeitschrift „Die Telefunken-Röhre". Bisher 10 Hefte. **Preis je Heft 4.20 bis 9.60 DM.** Im Abonnement günstigere Preise.

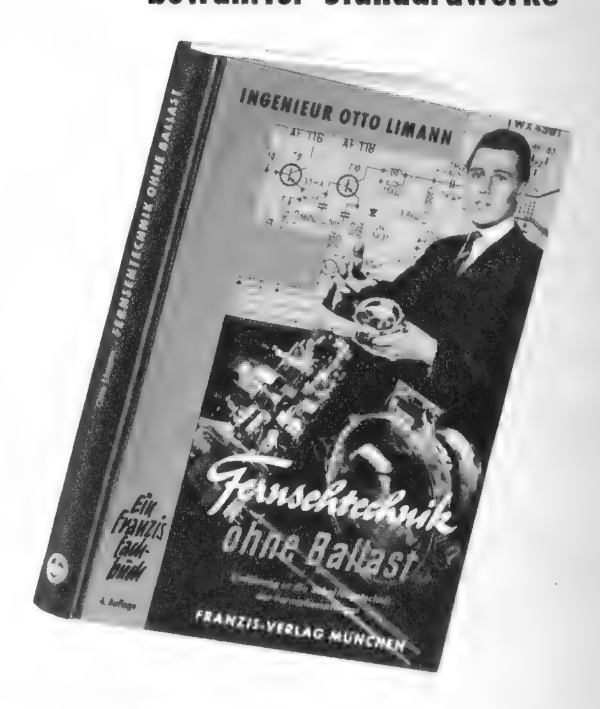
Die Entwicklung der Fernsehempfänger in den letzten Jahren ist durch zwei Richtungen gekennzeichnet: weitgehende Anwendung sogenannter Automatikschaltungen und Eingliederung der UHF-Technik zum Empfang der Bereiche IV und V. Als dritte Tendenz zeichnet sich die Transistorisierung der Fernsehempfänger ab. Der Verfasser hat bei der vierten Auflage seines Buches diese drei Entwicklungsrichtungen ausführlich berücksichtigt. Dabei begrenzte er den Stoff nicht auf das enge Gebiet der Funktionsbeschreibungen, wie sie z. B. die Empfänger-Industrie in ihren Service-Unterlagen veröffentlicht, sondern er schälte die Grundbegriffe der elektronischen Schaltungstechnik in überzeugender Klarheit heraus. Dies gilt hauptsächlich für die unter den verschiedensten Bezeichnungen laufenden Automatikschaltungen. Limann führt sie auf die bekannten und allgemeingültigen Grundlagen der Regeltechnik und der Impulstechnik zurück. Dazu gehört das Verständnis des geschlossenen Regelkreises mit Regelstrecke – Fühler – Regelverstärker – Stellglied und bei der Impulstechnik die Kenntnis der elektronischen Schalter sowie der Differenzier-, Koinzidenz- und Antikoinzidenzstufen. Es ist verblüffend, wie elegant der Verfasser mit diesen Grundlagen dann so komplizierte Systeme wie die getastete Regelung oder die Zeilenautomatik mit elektronischer Umschaltung erläutert.

Im ganzen ist der Inhalt wie bei den früheren Auflagen systematisch gegliedert; die einleitenden Kapitel behandeln Bildzerlegung, Bildübertragung und Bildröhre. Dann wird der Grundaufbau eines Fernsehempfängers besprochen, und der Reihe nach werden nun die einzelnen Stufen ausführlich behandelt: Eingangsteile für VHF und UHF, Mischstufen, Bild-Zf-Verstärker, Video-Verstärker, Tonteil, Regelschaltungen in diesen Stufen, Impulsabtrennung, Kippgeneratoren, Ablenkgeräte, Regelschaltungen im Ablenkteil und Stromversorgung. Die Untersuchung einer Gesamtschaltung rundet diesen Hauptteil ab. Den Schluß bilden Ausführungen über Leitungskreise und Fernsehantennen. Weitgehend und gleichberechtigt neben der Röhrentechnik wurden jeweils Schaltungen mit Transistoren behandelt.

Die neue Auflage stellt eine geschlossene und wohlabgewogene Leistung dar, bei der sich Ingenieurwissen mit klarem, anschaulichem Stil vereinigt. Sie weitet dem Lernenden den Blick für die gesamte Elektronik und vergrößert damit seine Berufschancen. Das Buch ist daher für die Nachwuchsausbildung vorzüglich geeignet, aber auch für den bereits praktisch tätigen Fernsehtechniker bietet sein Studium – vornehmlich das der neuen Kapitel – einen großen Gewinn.

Neue Auflagen

bewährter Standardwerke



Auch das erste „Ohne-Ballast"-Buch von Limann wurde in letzter Zeit einer vollständigen Neubearbeitung unterzogen. Es liegt bereits in **7. Auflage** vor:

LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**

Einführung in die Schaltung der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln.
In Halbleinen **16.80 DM**

Die Beliebtheit und praktische Brauchbarkeit der „Ohne-Ballast"-Darstellung geht überzeugend auch daraus hervor, daß fremdsprachige Ausgaben dieses Buches z. Z. in Frankreich, Italien, Dänemark und Finnland im Druck sind.

Fernsehtechnik ohne Ballast

Von Ingenieur Otto Limann

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger.
4., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage.
312 Seiten mit 495 Bildern und einer großen Schaltungs-Klapptafel, in Halbleinen **19.80 DM**

Bitte bedienen Sie sich dieser Bestellkarte 

Von Grund auf neu bearbeitet wurde die 9. Auflage der

RÖHREN-Taschen-Tabelle

Begründet von Fritz Kunze und Erich Schwandt, neu bearbeitet von Dipl.-Ing. Jürgen Schwandt.
234 Seiten mit 770 Sockelschaltungen, **Preis 7.90 DM**

Die Tabelle enthält alle Röhren, die am 1. März 1963 als Stichtag in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt waren, desgl. die in Mitteleuropa verbreiteten amerikanischen Typen, insgesamt über 3 500 Röhren. Die Haupttabelle bietet die Daten in sehr großer Ausführlichkeit dar. Es ist die beste und inhaltsreichste Röhrentabelle, die wir je herausgegeben haben.

Vollkommen neu bearbeitet wurde auch die in 4. Auflage vorliegende

KTT

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

Bearbeitet von H. G. Mende.
200 Seiten mit 84 Bildern,
Preis 7.90 DM

Unentbehrlich für jeden, der mit Halbleitern zu tun hat — wahrscheinlich die umfassendste Zusammenstellung von Transistoren-Daten überhaupt.



RTT

Trotz Erhöhung der Postgebühren liefern wir portofrei, wenn Ihre Bestellung den Betrag von 10 DM erreicht und Sie **Nachnahme-Zusendung** wünschen, es ist die Bezugsart mit dem geringsten Versandrisiko.

Hiermit bestelle ich zur **Lieferung sofort nach Erscheinen** durch die Firma*:

....

.... Ex.	**Leitfaden der Elektronik, Teil 1** in Kartonband	**12.80 DM**
.... Ex.	**Elektronik** und was dahinter steckt	**6.90 DM**
.... Ex.	**Radar** in Natur, Wissenschaft und Technik	**6.90 DM**
.... Ex.	**Das elektronische Foto-Blitzgerät**	**7.90 DM**
.... Ex.	**Fernsehtechnik ohne Ballast,** 4. Auflage	**19.80 DM**
.... Ex.	**Funktechnik ohne Ballast,** 7. Auflage	**16.80 DM**
.... Ex.	**Röhren-Taschen-Tabelle,** 9. Auflage	**7.90 DM**
.... Ex.	**Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle,** 4. Auflage	**7.90 DM**
.... Ex.	....	
.... Ex.	....	
.... Ex.	....	
.... Ex.	....	
.... Ex.	....	

Lieferung und Zahlung

Ich wünsche **portofreie** Lieferung unter **Nachnahme,** wobei nur die eigentlichen Nachnahmespesen von mir getragen werden. – **Portofreie Lieferung ist nur bei Nachnahme möglich.**

Ich wünsche den Betrag nach Empfang der Sendung, und zwar innerhalb von 30 Tagen, zu bezahlen und bin bei nicht rechtzeitiger Zahlung mit Einzug durch Nachnahme zuzügl. Spesen einverstanden.

Nichtgewünschtes bitte streichen!

* Wenn nicht besonders angegeben, liefern wir auf schnellstem und günstigstem Weg.

Genaue Anschrift umseitig!

Die **Cellu-Bände** der Radio-Praktiker-Bücherei

entsprechen dem vielfach geäußerten Wunsch nach höherer Qualität auch der billigen Reihen-Bände. Sie zeichnen sich aus durch * hochwertiges satiniertes Papier für den Inhalt, * wirkungsvoll gestalteten, stärkeren, dauerhafteren Umschlag, * Glanzfolien-Kaschierung, * besonders sorgfältige Bebilderung, * meist größeren Umfang. — Neue Radio-Praktiker-Bücher und Neuauflagen älterer Bände werden deshalb zumeist als Cellu-Bände erscheinen. Bei einem um nur rund 30% höheren Nummernpreis bieten sie einen besonders hohen Gegenwert; die Radio-Praktiker-Bücherei bleibt auch in den Cellu-Bänden sehr preiswert.

Mit den Frühjahrs-Neuerscheinungen liegen nun schon 25 Cellu-Bände vor:

(In Reihenfolge der Nummern)

9/10 **Tonbandgeräte-Praxis.** 8. Auflage. Von Ing. Wolfgang Junghans. 128 Seiten, 87 Bilder, 6 Tabellen. **Preis 5.— DM**

14 **Geheimnisse der Wellenlängen.** 3. Auflage. Von Gustav Büscher. 68 Seiten, 57 Bilder, 20 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

27/27a **Rundfunkempfang ohne Röhren.** 11. Auflage. Von Herbert G. Mende. 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tabellen. **Preis 5.— DM**

29/30 **Kleines ABC der Elektroakustik.** 4. Auflage. Von Gustav Büscher. 148 Seiten, 136 Bilder, 50 Tabellen. **Preis 5.— DM**

43 **Musikübertragungs-Anlagen.** 4. Auflage. Von Ing. Fritz Kühne. 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

44 **Kurzwellen-Amateurantennen.** 6. Auflage. Von Werner W. Diefenbach. 72 Seiten, 94 Bilder, 9 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

45/46 **UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch.** 5. Auflage. Von Ing. H. F. Steinhauser. 128 Seiten, 90 Bilder. **Preis 5.— DM**

47/47a **Reiseempfänger mit Transistoren.** 4. Auflage. Von H. Sutaner. 128 Seiten, 70 Bilder. **Preis 5.— DM**

50 **Praktischer Antennenbau.** 8. Auflage. Von Herbert G. Mende. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

58 **Morselehrgang.** 6. Auflage. Von Werner W. Diefenbach. 68 Seiten, 20 Bilder. **Preis 2.50 DM**

59 **Funk-Entstörungs-Praxis.** 3. Auflage. Von Herbert G. Mende. 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

68/70 **Formelsammlung für den Radio-Praktiker.** 8. Auflage. Von Dipl.-Ing. Baurat G. Rose. 172 Seiten, 183 Bilder. **Preis 7.50 DM**

72/73 **Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen.** 4. Auflage. Von Karl Schultheiß. 128 Seiten, 73 Bilder. **Preis 5.— DM**

74 **Einkreis-Empfänger mit Röhren und Transistoren.** 5. Auflage. Von H. Sutaner. 68 Seiten, 71 Bilder, 3 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

80/80b **Das Spulenbuch.** 4. Auflage. Von H. Sutaner. 192 Seiten, 108 Bilder und Schaltungen, 16 Tabellen, 15 Nomogramme. **Preis 7.50 DM**

84 **Fernsehantennen-Praxis.** 7. Auflage. Von Herbert G. Mende. 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

86/87 **Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers.** Vom Lehrling zum Meister. 2. Auflage. Von Dipl.-Ing. Georg Rose. 144 Seiten, 2 Tafeln. **Preis 5. —DM**

95/96 **Fotozellen und ihre Anwendung.** 2. Auflage. Von L. Beitz und H. Hesselbach. 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tabellen. **Preis 5.— DM**

99 **Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?** 3. Auflage. Von H. Sutaner. 64 Seiten, 87 Bilder. **Preis 2.50 DM**

100 **Daten- und Tabellensammlung für Radio-Praktiker.** Von Herbert G. Mende. 104 Seiten, über 40 Bilder, mehr als 50 Tabellen. **Preis 2.50 DM**

101/102 **Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau.** 2. Auflage. Von Dr. Rainer H. Böhm. 136 Seiten, 53 Bilder. **Preis 5.— DM**

103 **Die Wobbelsender.** Aufgaben und Schaltungstechnik. Von H. Sutaner. 64 Seiten, 40 Bilder. **Preis 2.50 DM**

104 **Transistorsender für die Fernsteuerung.** 1. Auflage. Von Helmut Bruß. 64 Seiten, 50 Bilder, 4 Tabellen, 2 Nomogramme. **Preis 2.50 DM**

105 **Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi.** 1. Auflage. Von Dipl.-Ing. H. H. Klinger. 68 Seiten, 57 Bilder. **Preis 2.50 DM**

106/107 **Netztransformatoren und Drosseln.** Berechnung und Bau. 1. Auflage. Von Dr.-Ing. Paul E. Klein. 128 Seiten, 46 Bilder, 40 Tabellen. **Preis 5.— DM**

Ich bestelle folgende RPB-Bände:
Nummernpreis der Normal-Bände 1.90 DM, der Cellu-Bände 2.50 DM

Genaue Anschrift des Bestellers:
(bitte möglichst in Druckbuchstaben)

Vor- und Zuname

Beruf

Leitzahl Ort

Straße

Beschäftigt bei (braucht nur angegeben zu werden, wenn **keine** Nachnahmesendung gewünscht wird)

POSTKARTE

15-Pf.-Marke

An den Franzis-Verlag

8000 MÜNCHEN 37
Postfach

Wichtige Normalausgaben der RPB

Preis je Nummer **1,90 DM**

6 **Antennen für Rundfunk- und UKW-Empfang** (Herbert G. Mende). 8. bis 10. Auflage. 64 Seiten, 30 Bilder, 7 Tabellen.

8 **Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe** (Fritz Kühne). **11. Auflage 1963.** 64 Seiten, 36 Bilder.

11 **Mikrofone.** Aufbau, Verwendung und Selbstbau (Fritz Kühne). 5. und 6. Auflage. 64 Seiten, 39 Bilder, 2 Tabellen.

12 **Röhrenmeßgeräte in Entwurf und Aufbau** (Helmut Schweitzer). 3. Auflage. 64 Seiten, 54 Bilder.

13 **Schliche und Kniffe für Radiopraktiker,** Teil I (Fritz Kühne). 7. Auflage. 64 Seiten, 56 Bilder.

16 **Widerstandskunde für Radio-Praktiker** (Dipl.-Ing. Gg. Hoffmeister). 4. Auflage. 64 Seiten, 5 Bilder, 2 Nomogramme, 6 Tafeln.

20 **Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern** (Dr. A. Renardy). 8. und 9. Auflage. 64 Seiten, 20 Bilder.

26 **Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio** (Ing. Fritz Kühne). 3. Auflage. 64 Seiten, 33 Bilder, 6 Tabellen.

37/38 **Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung** (Dr. A. Renardy). 3. und 4. Auflage. 128 Seiten, 63 Bilder, 2 Tabellen.

41 **Kurzwellenempfänger für Amateure** (W. W. Diefenbach) 6. bis 8. Auflage. 64 Seiten, 78 Bilder u. Schaltungen, 9 Tabellen.

48 **Kleines Praktikum der Gegenkopplung** (Herbert G. Mende). 3. Auflage. 64 Seiten, 33 Bilder, 4 Tabellen.

60 **Die Widerstand-Kondensator-Schaltung.** Einführung in die RC-Schaltungstechnik (Reinhard Schneider). 3. und 4. Auflage. 64 Seiten, 57 Bilder, 3 Tabellen.

61 **Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker** (Ing. Otto Limann). 64 Seiten, 42 Bilder, 4 Tabellen.

77 **Der Selbstbau von Meßeinrichtungen für die Funkwerkstatt** (E. Nieder). 3. Auflage. 64 Seiten, 32 Bilder.

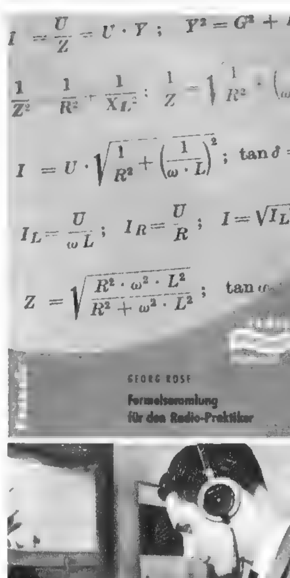
85 **Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch** (Ing. Fritz Kühne). 5. und 6. Auflage. 64 Seiten, 33 Bilder, 3 Tabellen.

88 **Schliche und Kniffe für Radiopraktiker,** Teil II (Ing. Fritz Kühne). 64 Seiten, 57 Bilder.

91/92 **Superhet-Empfänger** (H. Sutaner). 128 Seiten, 107 Bilder.

93/94 **Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle** (H. Bruß). 2. und 3. Auflage. 128 Seiten, 79 Bilder.

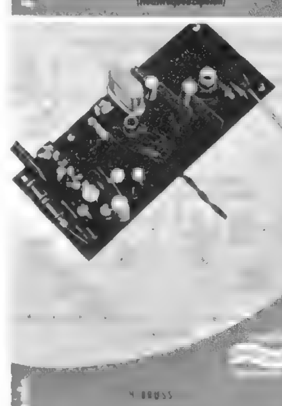
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN











Konstantes Schallplatten-Geschäft

Weniger Single, aber mehr LP — Fachhandel als Hauptträger des Umsatzes — Stereo im Kommen

Der Jahresbericht 1962 des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft, Hamburg, erfaßt etwa 85 bis 90 % des Gesamtumsatzes der Schallplattenindustrie und vielleicht 70 % des Importes, so daß sich gegenüber den Zahlen des Statistischen Bundesamtes (vgl. **fee** Nr. 7/1963, letzte Seite) Abweichungen ergeben. Der Grund dafür ist, daß nicht alle Schallplattenproduzenten und Importeure dem Verband angehören. Immerhin ist das Zahlenmaterial umfangreich genug, um ein getreues Bild der Branche zu vermitteln. Auf alle Fälle ist diese Veröffentlichung des Bundesverbandes sehr zu begrüßen, und sie zeugt von Verantwortungsgefühl der Öffentlichkeit gegenüber.

Es sei vorausgeschickt, daß eine ausschließlich zahlenmäßige Betrachtung in der Schallplattenwirtschaft zu Fehlschlüssen führen muß; eine Single mit zwei Titeln für brutto 4.75 DM ist nicht vergleichbar mit einer 30-cm-LP für 25 DM. Daher wird der Begriff *Spieleinheit* eingeführt, basierend auf 1 Single = 1 Einheit, die 17-cm-EP hat 2 Einheiten, die 25-cm-LP 4 Einheiten und die 30-cm-LP 6 Einheiten.

Das Jahr 1962 verlief konjunkturmäßig ruhig. Single-Platten fielen von 32 Millionen Stück auf 30,4 Millionen, während 30-cm-LP von 4,5 auf 5,7 Millionen Stück stiegen (in Einheiten: von 26,7 auf 34,0 Millionen). Der Gesamtumsatz dieser Industrie stieg 1962 um ungefähr 3 %. Der Export nahm — nach Einheiten gerechnet — 1962 12,3 % mehr als 1961 auf, fast ausschließlich zu Gunsten der 30-cm-LP. 1962 wurden insgesamt 10,3 Millionen Platten ins Ausland verkauft (1961: 10 Millionen). Der Import — er ist, wie der Bundesverband zugibt und oben erwähnt wird, nur teilweise erfaßt — stieg von 1,25 Millionen Platten (= 4,61 Millionen Einheiten) auf 1,42 Millionen Platten (= 5,46 Millionen Einheiten).

Von Interesse ist die Gesamtproduktion der bundesdeutschen Schallplattenindustrie, die das Statistische Bundesamt für 1962 mit 66,0 Millionen Platten nennt (in Millionen):

Kategorie		1962		1961	
		Stück	*Einheiten*	*Stück*	*Einheiten*
Single	(17 cm)	**36,0**	**36,0**	37,7	37,7
EP	(17 cm)	**12,9**	**25,8**	12,8	25,7
LP	(25 cm)	**3,3**	**13,0**	3,7	14,9
LP	(30 cm)	**9,3**	**56,0**	6,6	39,7
		61,5	**130,8**	60,8	118,0

Bemerkenswert ist der hohe Anteil der E-Musik (= ernste Musik, gehobene Unterhaltung). Bezogen auf den Inlandsumsatz von insgesamt 91,25 Millionen Einheiten erreichte die E-Musik 1/3 (genau: 29,9 Millionen). Das ist viel im Vergleich zum westlichen Ausland, wo in der Regel die E-Musik nur 15 % ausmacht. Hier dürfte, wie auch der Verband andeutet, fast ein Versagen der Produktion von U-Musik (Schlager, leichte Unterhaltung) herauszulesen sein. Die anhaltende Titel-Inflation und die Überproduktion kurzlebiger Tagesschlager haben nicht das erwartete Geschäft gebracht.

Nach wie vor ist der Fachhandel der Haupt-Umsatzträger. Zum Handel zählen neben den Musikalien- und Schallplatten-Spezialgeschäften und den Rundfunk/Fernseh-Fachhändlern auch die Schallplattenabteilungen der Warenhäuser und Elektrogeschäfte sowie in steigendem Maße die Buchhändler. Über diesen Kreis sind im Vorjahr rd. 43 Millionen Schallplatten abgesetzt worden, während durch die übrigen Kanäle, vorwiegend Schallplatten-Clubs, nur 4,7 Millionen Platten abflossen. Der Bundesverband knüpft daran die Folgerung, daß die Clubs dem Fachhandel keine gefährliche Konkurrenz machen.

Der Stereo-Sektor konnte seine Aufwärtsbewegung fortsetzen, und zwar gegenüber 1961 — in Einheiten gerechnet — um 28,3 % von 3,8 Millionen auf 4,9 Millionen. Bei 30-cm-LP werden bereits 15,7 % aller Pressungen mit E-Musik in Stereo verkauft, wobei zu berücksichtigen ist, daß von vielen älteren, heute noch flott abgesetzten Aufnahmen überhaupt keine Stereo-Versionen bestehen. Als Beispiel für das steigende Stereo-Interesse wird mitgeteilt, daß bei den Vorbestellungen auf sämtliche Beethoven-Symphonien (ein Album der Deutschen Grammophon Gesellschaft) fast die Hälfte der Subskriptionen auf Stereo lautete! Ferner darf nicht übersehen werden, daß von Single-Platten fast keine Stereo-Pressungen hergestellt werden.

Der Bundesverband betont, daß die Erträge dieses Industriezweiges schlechter geworden sind. Löhne, Gehälter und Gagen steigen ständig, während die Verkaufspreise ungefähr konstant bleiben; die Erhöhung des Preises für die Single (von 4.— auf 4.75 DM) hat nur Teile der Kostenerhöhungen aufgefangen.

Wichtiges aus dem Ausland

USA: Die Radio Corporation of America muß ihre Farbbildröhren-Herstellung rationalisieren, nachdem sich fast alle großen Empfängerfabriken plötzlich zur Produktion von Farbfernsehgeräten entschlossen haben. Die RCA hofft auf eine Produktion von 700 000 Farbbildröhren zu kommen. Die Großserienfertigung dieser Röhren auch bei anderen Firmen ist zwar vorgesehen, aber noch nirgendwo angelaufen.

Dänemark: 23 der insgesamt fünfzig Hersteller von Bauelementen und elektronischen Geräten in Dänemark haben eine Exportvereinigung gegründet. Ihr Berater ist *C. Valeur Meller*. Diese offiziell *Danish Electronic Industries Export Association* firmierende Gruppe will sich zuerst auf den skandinavischen Markt konzentrieren und vorzugsweise elektronische Geräte für Navigation, Meteorologie, Seenot-Rettungsdienst und ähnliches anbieten.

England: Jetzt haben die englischen Postbehörden die recht harten Bedingungen für die Genehmigung des bezahlten Kabelfernsehens (Pay-as-you-see oder Münzfernsehen genannt) veröffentlicht. Die Bewerber dürfen nur in Gebieten tätig werden, wo ohnehin bereits BBC- und ITA-Programme empfangen werden können; sie müssen alle Kosten selbst tragen und an die Post eine Verwaltungsgebühr entrichten. Werbung in den Programmen ist verboten, und 85 % des Programm-Materials muß britischen Ursprungs sein. — Man rechnet in England mit einer langen Verlustperiode der sich hier betätigenden Münzfernseh-Firmen, so daß sich nur einige wenige sehr finanzkräftige Unternehmen überhaupt dafür interessieren werden.

Frankreich: Aus dem Abschlußbericht der Internationalen Einzelteileausstellung, die in Paris im Februar durchgeführt wurde, geht hervor, daß die Bundesrepublik nicht nur unter den ausländischen Ausstellern mit 102 Teilnehmern vor den USA mit 91 und Großbritannien mit 55, Italien mit 22 usw. ganz vorn rangierte, sondern auch mit 19,2 % aller ausländischen Besucher die Spitze vor Italien mit 12 %, der Schweiz und Großbritannien mit je 11 % hielt.

Afrika: Nachdem Ghana bereits drei Fernsehsender in Auftrag gegeben hat, plant jetzt auch Uganda die Errichtung eines Fernsehprogrammdienstes in der Hauptstadt Kampala bis Jahresende; die Beratung hat eine amerikanische Firma übernommen. Weitere fünf Sender sind in Vorbereitung. — In Brazzaville (Republik Kongo) arbeitet seit Ende des Vorjahres ein 50-W-Fernsehsender, er versorgt z. Z. nur 50 bis 60 Empfänger, die vorwiegend an öffentlich zugänglichen Punkten aufgestellt worden sind.

In diesem Zusammenhang interessiert, daß das Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, vor einiger Zeit einen für den gesamten afrikanischen Kontinent geltenden Frequenzverteilungsplan der Bereiche I bis V errechnete.

Schweiz: Wegen akuten Raummangels werden die Experimentalvorlesungen in anorganischer Chemie an der Universität Zürich in der Aula abgehalten, während die eigentlichen Experimente im Chemiehörsaal durchgeführt und mit Farbfernsehen in der Aula sichtbar gemacht werden. Dort arbeitet man mit einer *Eidophor-Anlage*, die bekanntlich auch für die Wiedergabe farbiger Bilder brauchbar ist.

Kanada: Neue Fernsehsender haben im Vorjahr die Versorgungsbereiche ausgedehnt und weitere Teilnehmer gewonnen, so daß im vergangenen Jahr 420 000 Fernsehgeräte (+ 18 %) von kanadischen Herstellern an den Handel abgesetzt worden sind sowie 681 000 Rundfunkgeräte (+ 11 %). Die ersten Monate des Jahres 1963 lassen die Fortsetzung dieser Aufwärtsbewegung erkennen.

funkschau elektronik express

Nr. 8 vom 20. April 1963

Signale

Bewunderungswürdig

Man weiß nicht, was man mehr bewundern soll — die Zielstrebigkeit in ihren Methoden oder die Findigkeit, immer neue Quellen anzubohren. Gemeint ist der neue Vorstoß der Gema, diesmal per Rundschreiben an den Fachhandel. Die Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte fordert darin den Fachhandel auf zu erklären, ob Tonbandgeräte zur Aufnahme und Wiedergabe benutzt und ob Rundfunk- und Fernsehgeräte vorgeführt werden. Wenn ja, ob man zum Vertragsabschluß mit der Gema bereit sei.

Mit dürren Worten gesagt: die Gema erwartet nunmehr auch Zahlungen vom Fachhandel für die Vorführung der Geräte im Laden. Sie tut es, obwohl diese und alle anderen offenen Fragen des schwierigen Komplexes im neuen Urheberrechtsgesetz (Bundestagsdrucksache IV/270) in absehbarer Zeit ihre Beantwortung finden werden. Offensichtlich geht es ihr um Präzedenzfälle — sie möchte eine Anzahl von Händlern zum Abschluß von Vorführungsverträgen bewegen, noch bevor der Gesetzgeber gesprochen hat.

Radiogeräte werden seit 40 Jahren verkauft, und Schallplatten seit 65 — aber noch niemals ist jemand auf den Gedanken verfallen, die jeweils nur kurzfristigen Vorführungen mit einer Sondersteuer zugunsten der Urheber zu belegen. Im Gegenteil, sowohl Schallplatten- als auch Empfängerproduzenten sind attraktive Vorführungen nur recht; sie heben den Umsatz und bringen indirekt den Urheberrechtsinhabern höhere Einnahmen etwa durch vermehrte Schallplattenverkäufe und durch den Gema-Anteil an den Rundfunk- und Fernsehgebühren.

Die Gema ist auf dem besten Wege, sich die wenigen Sympathien zu verscherzen, die sie außerhalb des Kreises der mit ihr verbundenen Interessenten noch genießt. Selbst der Gutwillige, dem der Schutz des geistigen Eigentums am Herzen liegt, schüttelt den Kopf ob solcher Praktiken.

Letzte Meldungen

Mehr als 50 Fachredakteure und Fachjournalisten aus acht europäischen Ländern besuchten vom 2. bis 4. April die Grundig-Werke in Nürnberg und Fürth. Der Schwerpunkt der Besichtigungen und Vorträge lag auf dem Gebiet der rationellen Fertigung und des elektronischen Sektors der Grundig-Erzeugung. Von größtem Interesse war die erstmalige Besichtigung der von Grundig selbst entwickelten Tellerwickelautomaten für kleine Spulen und der Bestückungsstraße für gedruckte Schaltungen mit mehr als einhundert Einzelaggregaten.

Ärger mit der Tonlautstärke bei Werbefernseheinblendungen gibt es in den USA. Obwohl die Rundfunkfachleute bestreiten, daß der Ton bei der Werbung verstärkt wiedergegeben wird, ergaben Messungen unabhängiger Fachleute etwas anderes: bei 40 Programmen, die im Bereich von Boston überprüft wurden, fand man heraus, daß 65 % aller Werbespots mit erhöhter Lautstärke (bis + 5 dB mehr) ausgestrahlt worden sind, bei 20 % blieb es bei der Normallautstärke, während der Rest von 15 % leiser war. Besonders beliebt ist es, die Modulation durch ein Kompressionsverfahren ergiebiger zu machen.

Eine Fernsehprogramm-Aufzeichnungs-Anlage mit Magnetband für etwa 5000 DM kündigte Generaldirektor Karl Richter vor der europäischen Fachpresse in Fürth an. Er stellte die Lieferung für das Jahr 1965 in Aussicht. Die Videobandbreite soll bei 2,5 MHz liegen.

Vom 30. Mai bis 15. Juni veranstaltet die American Express Co., Frankfurt a. M. (Neue Mainzer Str. 25), eine Studienreise für die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft nach Japan zum Besuch der wichtigsten japanischen Radio-Industrie-Unternehmen und des Fachhandels. Der Gesamtpreis beträgt rd. 7500 DM.

Während der Hannover-Messe (28. April bis 7. Mai) wird der Fernsehsender Hannover des NDR im Anschluß an die Morgensendung (10 bis 13 Uhr) im Ersten Programm Filme bis zum Beginn des regulären Nachmittagsprogramms zeigen. Auch das Zweite Deutsche Fernsehen (ZDF) hat zugesagt, in Hannover ganztägig Filme auszustrahlen, so daß die Fernsehgeräteindustrie ihre Geräte ständig in Betrieb halten kann.

Einen Fernsehturm für München fordern erneut einflußreiche Kreise in Bayerns Hauptstadt. Die Alpenturm GmbH hatte schon 1961 einen entsprechenden Antrag gestellt, und nun wird vorgeschlagen, daß die Stadt zusammen mit privaten Unternehmern einen 250 m hohen Turm auf dem Oberwiesenfeld errichten soll; in 200 m Höhe sind Restaurants vorgesehen. Kosten: rd. 10 Millionen DM.

Oscar III, der dritte für Amateurfunkversuche entwickelte Satellit, soll noch in diesem Jahr gestartet werden. Er wird sogleich als Umsetzer ausgebildet sein, d. h. er kann von der Erde zugefunkte Signale empfangen und auf einer anderen Frequenz wieder aussenden.

Die dritte Vollsitzung der Arbeitskommission „Farbe" der UER fand vom 27. bis 29. März in Paris unter Vorsitz von Prof. Dr. R. Theile statt. Es wurden die Berichte der sechs Untergruppen entgegengenommen, das weitere Vorgehen abgestimmt und Vorführungen des Secam-Verfahrens angesehen, nachdem vom 26. bis 28. Februar zwanzig europäische Experten in Hannover das dritte zur Auswahl stehende Verfahren (PAL = Phase Alternation Line) geprüft hatten. Die vierte Sitzung der Arbeitskommission „Farbe" wird vom 2. bis 4. Mai in Eindhoven/Holland stattfinden.

Capt. Peter Pendleton Eckersley, oft der „Architekt des englischen Rundfunks" genannt, starb im Alter von 71 Jahren. Als Chef einer Versuchsabteilung von Marconi's in Chelmsford wurde er 1921 beauftragt, den ersten englischen Rundfunksender zu bauen; er nahm im Februar 1922 in Writtle bei Chelmsford mit dem historischen Rufzeichen 2 MT („two Emma Tock") den Betrieb auf. Ein Jahr später wurde Eckersley Chefingenieur der damals neu gegründeten British Broadcasting Corp. Der grundsätzliche Aufbau der englischen Rundfunkorganisation mit den beiden Sendernetzen Home und Regional (später erweitert um das Third Programm) war sein Werk, wie er auch der Initiator der ersten Internationalen Wellenkonferenz für den Rundfunk war. 1929 verließ er die BBC und widmete sich der Fachpublizistik.

Direktor Suzuki, Repräsentant der Sony Overseas S.A., Zug/Schweiz, stellte zusammen mit der Firma Melchers & Co., Bremen, Alleinimporteur für Sony-Erzeugnisse im Bundesgebiet, auf einer Presseveranstaltung in Frankfurt a. M. am 29. März den Sony Micro-TV 5-303 E mit 13,7-cm-Bildschirm der Fachöffentlichkeit vor. Für den Empfänger wird ein vorgeschlagener Richtpreis von 990 DM und für den UHF-Konverter VUC-5 E ein solcher von 190 DM genannt *(einen ausführlichen technischen Bericht siehe Seite 193).*

„Industrie beugt sich dem Willen des Großhandels"

In einer scharf formulierten Pressemitteilung wirft der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband e. V. der Industrie vor, sie beuge sich dem Willen des Großhandels in der Preisstellung, d. h. die Industrie lehne den Nettopreis ab, weil der Großhandel bei einem Nettopreissystem mit Mengenrabatt Teile seiner jetzigen Position zu verlieren glaubt. Der Verband knüpft daran die Folgerung, daß, wer für Erhaltung unverbindlicher Richtpreise ist, zugleich für die Erhaltung des Grauen Marktes sei. Die Mitteilung schließt mit dem Hinweis: *Wenn die Wirtschaft nicht selbst zur Einsicht kommt, ist es an der Zeit, daß die Wirtschaftsführung durch Verbot der Preisempfehlung der Irreführung der Verbraucher ein Ende bereitet.*

Fritz Krause — seit 1957 in der Philips-Pressestelle tätig — begeht am 26. April seinen 50. Geburtstag. In seiner Eigenschaft als Stellvertreter des Leiters der Philips-Pressestelle ist er vielen Redakteuren der Tages- und Fachpresse gut bekannt; sein ruhiges, ausgeglichenes Wesen, seine bemerkenswerte Sachkunde und sein hilfsbereites Eingehen auf die Notwendigkeiten der Fach- und Tagespresse haben ihm viele Freunde geschaffen. Kein Wunder: Vor seinem Eintritt in die Philips-Pressestelle war Fritz Krause über 20 Jahre journalistisch bei Tageszeitungen und Zeitschriften tätig.

Kurt Kmoch, langjähriger Prokurist der Firma Julius Karl Görler, starb im Alter von 69 Jahren. Die erfolgreiche Arbeit des in Fachkreisen geschätzten Oberingenieurs und langjährigen Prokuristen der Firma Julius Karl Görler, der vor zwei Jahren in den Ruhestand trat, war vornehmlich auf die Probleme der Transformatorentechnik konzentriert. Seit 1937 war er bei Görler technischer Leiter, wo er sich vor allem mit den technischen Problemen der Kleintransformatoren, Übertrager, Stelltransformatoren, Drosselspulen und Gleichrichter befaßte.

Max Handrack verstorben. Der frühere Leiter der Reichsfachgruppe Rundfunkmechanik, Max Handrack, ist kurz vor Vollendung seines 78. Lebensjahres am 24.2.1963 in Berlin-Friedrichshagen verstorben. Die seinerzeitige „Reichsfachgruppe" war eine Vorgängerorganisation der heutigen Bundesfachgruppe Radio-Fernsehtechnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks.

Schon heute

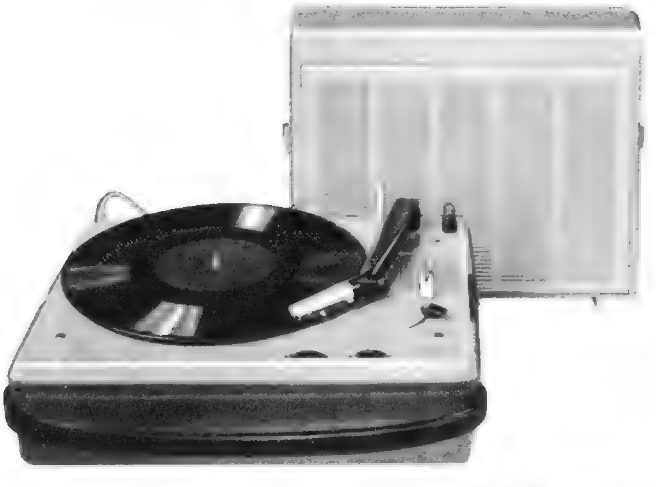
weisen wir auf die große mehr als 100 Seiten starke Ausgabe der FUNKSCHAU zur Messe Hannover hin. Sie wird zu Beginn der Messe, die ihre Tore am 28. April 1963 öffnet, in Ihren Händen sein.

PHILIPS electrophone

Neuheiten 1963/64

»Die selbständigen Plattenspieler«

Philips Electrophon SK 71 mit Diamant-Nadel



Plattenspieler im modernen Polystyrol-Koffer mit leistungsfähigem Verstärker und großem, klangvollen Lautsprecher. Ausgestattet mit eingebautem Lautstärke- und Klangregler. Stereo-Mehrzweckbuchse zur Stereo-Wiedergabe. Spielt alle Schallplatten.

Philips Electrophon SK 91 mit Diamant-Nadel



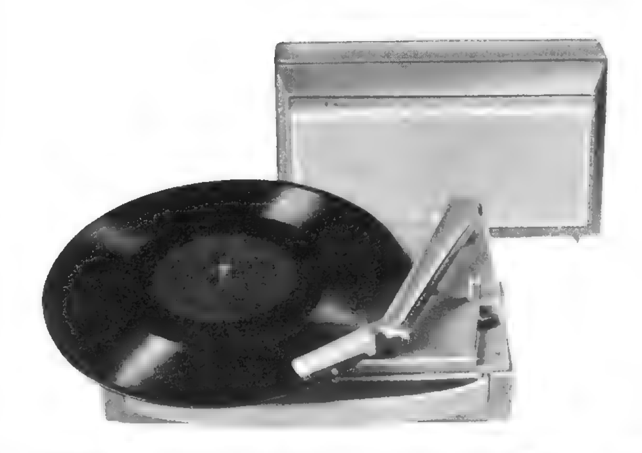
Moderne Konzeption: pultförmiges Unterteil als Steuergerät. Sehr großer Lautsprecher im Gehäuse-Oberteil. Getrennte Höhen- und Baßregler sowie Lautstärkeregler. Stereo-Mehrzweckbuchse für Stereo-Wiedergabe. Spielt alle Schallplatten.

Philips Stereo-Electrophon SK 100 mit Diamant-Nadel



Perfekte Stereo-Anlage im modernen, formschönen Holzkoffer. Beste akustische Anpassung an alle Räumlichkeiten durch getrennte Balance- und Höhenregler sowie Baßschalter. Spielt alle Schallplatten.

Philips Electrophon 4000 mit Batterie-Betrieb



Leistungsfähiges Batterie-Electrophon mit kleinen Abmessungen. Volltransistorisiert. Selbstregelnder Batterie-Motor. Spielt große und kleine Schallplatten mit erstaunlicher Klangfülle.



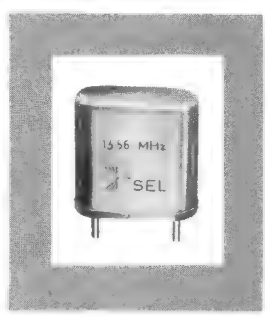
Fortschritt für alle

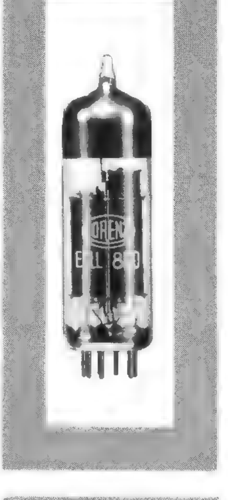
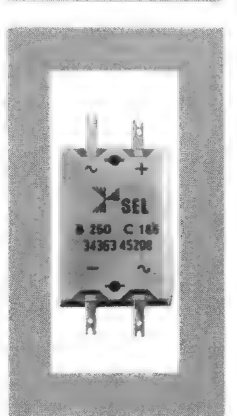
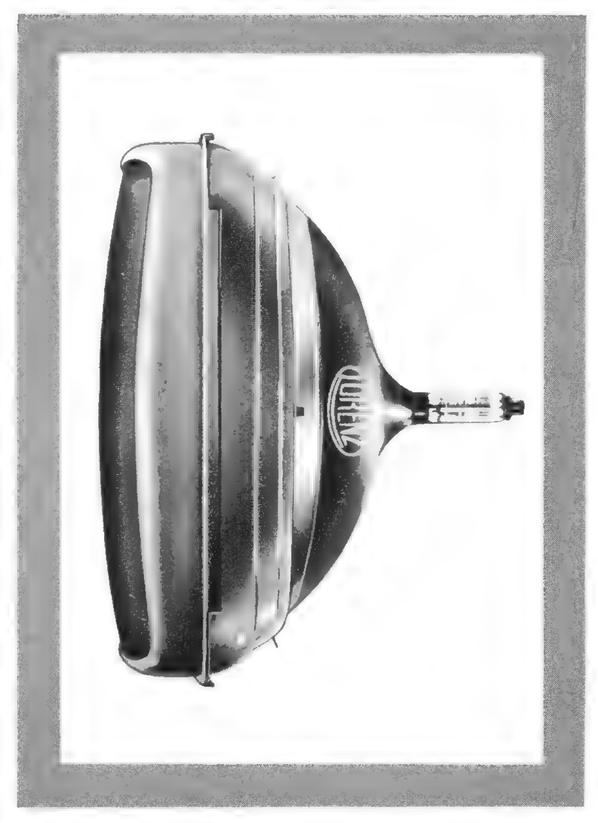
....nimm doch

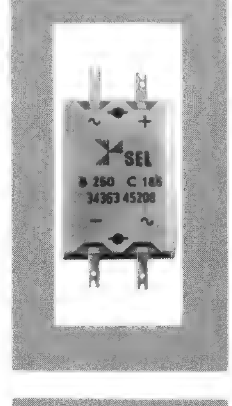
PHILIPS

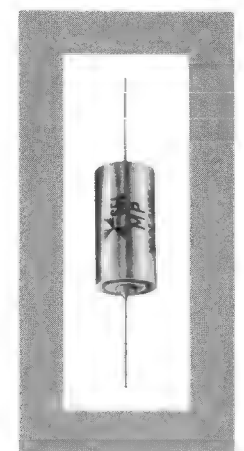
SEL BAUELEMENTE

Deutsche Industriemesse Hannover 1963 · Halle 13, Stand 94





Wir liefern:
Selen- und Siliziumgleichrichter
Steuerbare Siliziumgleichrichter
Dioden
Transistoren
Thermistoren
Widerstände
Empfänger-, Spezial-und Bildröhren
Metallpapier-Kondensatoren
Tantal- und Aluminium-Festelektrolytkondensatoren
Metallisierte Kunststoffolien- (MKT)-Kondensatoren
Relais und Zählmagnete
Feder- und Steckerleisten für gedruckte Schaltungen
Lautsprecher
Ablenkmittel
Quarze

0800 · 1/63

SEL

Standard Elektrik Lorenz AG · Stuttgart
Geschäftsbereich Bauelemente

Aufgabe 6: Sie messen mit einem Radargerät die Schrägentfernung zu einem Flugzeug, die 4 240 m beträgt. Der Winkel zwischen der Waagerechten und der Richtung zum Flugzeug betrage 54° 35′. Berechnen Sie mit trigonometrischen Tabellen die Flughöhe.

Lösung: Höhe : Schrägentfernung = sinus des Winkels 54° 35′

Höhe = Schrägentfernung · sin (54° 35′)

$$h = 4240 \cdot 0{,}8149 = \mathbf{3\,450\ m}$$

Aufgabe 7: Sie sollen an einen Verstärker mit einem 100-V-Ausgang eine Schallwand mit vier Lautsprechern von je 4 W anschalten. Die einzelnen Lautsprecher haben einen Gleichstromwiderstand von 4 Ω ($\mathfrak{R} = R \cdot 1{,}3$) und sind hintereinander geschaltet. Welches Übersetzungsverhältnis benötigen Sie?

Lösung: $\mathfrak{R}_g = 4 \cdot 4 \cdot 1{,}3 = 20{,}8\ \Omega$

$$N = \frac{U^2}{\mathfrak{R}} \qquad U^2 = N \cdot \mathfrak{R} \qquad U = \sqrt{N \cdot \mathfrak{R}}$$

$$U = \sqrt{16 \cdot 20{,}8} = 18{,}2\ \text{V}$$

$$Ü = \frac{100}{18{,}2} = \mathbf{5{,}5 : 1}$$

Aufgabe 8: Sie haben einen Sender-Oszillator, der von 1 745 bis 1 910 kHz durchgestimmt werden soll. Der Drehkondensator hat eine Kapazität von 18 bis 75 pF.

Frage: a) Wie groß muß die Parallelkapazität werden, wenn keine Serienkapazität verwendet wird?

Lösung: a) $\dfrac{f_{max}}{f_{min}} = \dfrac{1910}{1745} = 1{,}092$

$$\frac{C_{max}}{C_{min}} = \left(\frac{f_{max}}{f_{min}}\right)^2 = 1{,}092^2 = 1{,}2$$

$$\frac{C_p + 75}{C_p + 18} = 1{,}2$$

$$C_p + 75 = 1{,}2\,(C_p + 18) = 1{,}2\,C_p + 21{,}6$$

$$75 - 21{,}8 = 0{,}2\,C_p$$

$$\frac{53{,}4}{0{,}2} = C_p \qquad \mathbf{C_p = 267\ pF}$$

Frage: b) Welche Induktivität muß die Spule haben?

Lösung: b) $C_1 = 267 + 18 = 285\ \text{pF}$

$$C_2 = 267 + 75 = 342\ \text{pF}$$

$$L = \frac{25\,350}{f^2 \cdot C} = \frac{25\,350}{1{,}91^2 \cdot 285} = \mathbf{24{,}3\ \mu H}$$

$$L = \frac{25\,350}{1{,}745^2 \cdot 342} = \mathbf{24{,}3\ \mu H}$$

Aufgabe 9: Ein ohmscher Widerstand von 1,5 kΩ ist mit einem Kondensator von 2 µF in Serie geschaltet. Die Schaltung liegt an einer Wechselspannung von 220 V / 50 Hz.

Frage: a) Wie groß ist der Strom?

Lösung: a) Der Blindwiderstand des Kondensators beträgt:

$$X_c = \frac{1}{\omega\, C} = \frac{1}{314 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^6}{628} = \mathbf{1\,590\ \Omega}$$

Aus Wirk- und Blindwiderstand errechnet sich der Scheinwiderstand Z

$$Z = \sqrt{R_w^2 + X_c^2} = \sqrt{1{,}5^2 \cdot 10^6 + 1{,}59^2 \cdot 10^6}$$

Wird 10^6 ausgeklammert und aus der Wurzel genommen, so ergibt sich

$$Z = \sqrt{1{,}5^2 + 1{,}59^2} \cdot 10^3 = \sqrt{4{,}79} \cdot 10^3$$

$$Z = 2{,}19 \cdot 10^3\ \Omega = 2{,}19\ \text{k}\Omega$$

Der Strom ist dann $\dfrac{U}{Z} = \dfrac{220}{2190} = \mathbf{0{,}101\ A}$

Frage: b) Wie groß sind Schein-, Wirk- und Blindleistung?

Lösung: b) Die Scheinleistung ist:

$$U \cdot I = 220 \cdot 0{,}101 = \mathbf{22{,}2\ VA}$$

Die Wirkleistung ist:

$$I^2 \cdot R_w = 0{,}101^2 + 1\,500 = \mathbf{15{,}3\ W}$$

Die Blindleistung ist:

$$I^2 \cdot X_c = 0{,}101^2 \cdot 1\,590 = \mathbf{16{,}2\ BW}$$

Frage: c) Wie groß ist der Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung?

Lösung: c) $\cos\varphi = \dfrac{N}{N_s} = \dfrac{15{,}3}{22{,}2} = 0{,}69$

Zu einem Kosinus von 0,69 gehört ein Winkel von **46° 20′**.

Aufgabe 10: Ein Wagen, der 950 kg wiegt und mit 100 km/h auf ebener Bahn fährt, wird gleichmäßig abgebremst. Die Bremsen leisten 40 PS.

Frage: a) Wie groß ist die Masse des Fahrzeuges? (Gewicht in unseren Breiten)

Lösung: a) $m = \dfrac{G}{g} = \dfrac{950}{9{,}81} = \mathbf{97\ \dfrac{kg \cdot s^2}{m}}$

Frage: b) Wieviel m/s entsprechen 100 km/h?

Lösung: b) $\dfrac{100\,000\ \text{m}}{60 \cdot 60} = \mathbf{27{,}8\ m/s}$

Frage: c) Wie groß ist die Kraft, die die Verzögerung bewirkt?

Lösung: c) Die gleiche Strecke würde in der gleichen Zeit mit halber, *gleichbleibender* Geschwindigkeit durchfahren. Da die 40 PS ebensolange wirken, können wir schreiben:

$$N = \frac{P \cdot v}{75}\ \text{(PS)} \qquad P = \frac{N \cdot 75}{v} = \frac{40 \cdot 75}{13{,}9}$$

$$P = \mathbf{216\ kg}$$

Frage: d) Wie groß ist die Verzögerung in m/s²?

Lösung: d) $P = m \cdot b$

$$b = \frac{P}{m} = \frac{216}{97} = \mathbf{2{,}215\ m/s^2}$$

Frage: e) Nach welcher Zeit steht das Fahrzeug?

Lösung: e) $v_e = b \cdot t$

$$t = \frac{v_e}{b} = \frac{27{,}8}{2{,}215} = \mathbf{12{,}45\ Sekunden}$$

Frage: f) Wie groß ist die durchfahrene Strecke?

Lösung: f) $S = v_m \cdot t = 13{,}9 \cdot 12{,}4 = \mathbf{172\ m}$

oder auch:

$$S = \frac{b \cdot t^2}{2} = \frac{2{,}215 \cdot 12{,}4^2}{2} = \mathbf{172\ m}$$

Fachtheorie II

Aufgabe 1: Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit an einem VDR-Widerstand ein Gleichrichtereffekt auftritt.

Lösung: Die Spannung muß unsymmetrisch und groß genug sein. Für sehr kleine Spannungen ist der Kennlinienausschnitt eine Gerade, so daß positive und negative Spannungen gleiche Ströme ergeben.

Aufgabe 2: In einem Fernsehgerät messen Sie an der Anode einer Pentode mit einem Drehspul-Instrument – 100 V, an der Katode + 20 V gegen Chassis. Ist es möglich, daß diese Röhre arbeitet?

Lösung: Ja, sie kann arbeiten. Es müssen aber höhere Wechselspannungen als 120 V noch mitwirken.

Aufgabe 3: Ein Allstrom-Kofferradiogerät für 117 V Netzspannung mit den Röhren 117 Z 3, 1 R 5, 1 T 4, 1 S 5 und 3 S 4 in einer Schaltung nach *Bild 4* wurde von einem Bastler auf 220 V umgebaut. Der gestrichelte Widerstand wurde so gewählt, daß das Gerät bei 220 V Gleichspannung denselben Strom aufnahm wie bei 115 V Gleichspannung.

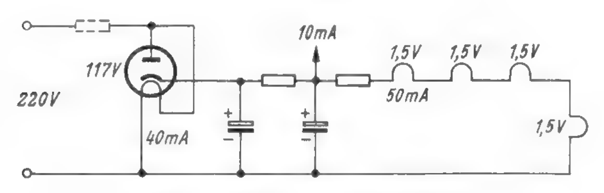


Bild 4. Heizkreis eines Koffersupers

Frage: a) Muß das Gerät bei 220 V Wechselspannung ebenso spielen wie bei 220 V Gleichspannung?

Lösung: a) Nein.

Frage: b) Begründen Sie in etwa drei Sätzen Ihre Antwort!

Lösung: b) Der gestrichelte Widerstand hat eine Größe von rund 1 000 Ω. Er begrenzt die Ladestromspitzen der Kondensatoren bei Wechselstrom auf etwa 100 mA, so daß die Gleichspannung des Gerätes viel zu niedrig wird.

Aufgabe 4: Ein Nebenschluß-Einankerumformer, 220-V-Gleichspannung auf 220-V-Wechselspannung, soll entstört werden. Zur Verfügung stehen vier Drosseln und neun Kondensatoren. Wie schalten Sie die Entstörmittel am wirksamsten an? Begründen Sie ihre Schaltung.

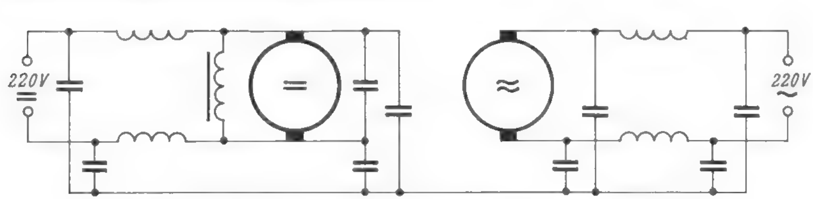


Bild 5. Entstörschaltung eines Einanker-Umformers

Lösung: Siehe *Bild 5*. Der genannte Umformer kann nur getrennte Wicklungen haben. Die Gleichstromleitung bildet ohne Entstörung mit der Wechselstromleitung einen in der Mitte spannungsgespeisten Dipol, der durch die Funken des Kollektors direkt erregt wird. Man muß also den Dipol kurz schließen, daher die Entstörmittel auch auf der Wechselstromseite, wo ja keine Störungen entstehen.

Aufgabe 5: Sie haben bei einem Fernsehgerät die Bildbreite etwas eingeengt, so daß rechts und links ein schmaler schwarzer Rand sichtbar ist. Das Bild hat noch eine Breite von 36 cm, Zeilenfrequenz 15 625 Hz, Zeilenimpulsbreite 9 %, vordere Schwarzschulter 1 %, hintere Schwarzschulter 8 % der gesamten Bildbreite. Auf dem Bildschirm befindet sich in genau 6 cm Abstand ein „Geist".

Frage: Wieviel Meter ist die Strecke länger, die das Sendersignal zurückgelegt hat, das den „Geist" verursacht?

Lösung: Die Gesamtdauer einer Zeile beträgt:

$$\frac{1}{15\,625}\text{ sec, das sind }\frac{1\,000\,000}{15\,625}\ \mu\text{sec} = 64\ \mu\text{sec.}$$

Auf den sichtbaren Teil entfallen davon 82 %, das

$$\text{sind } \frac{64 \cdot 82}{100} = 52{,}5\ \mu\text{sec.}$$

Das Hf-Signal legt in einer Mikrosekunde einen

$$\text{Weg von } \frac{300\,000\,000}{1\,000\,000} = 300\text{ m zurück.}$$

In 52,5 μsec also 52,5 · 300 = 15 750 m. 36 cm auf dem Bildschirm entsprechen also einer Strecke von

$$15\,750\text{ m, 6 cm also } \frac{15\,750}{6} = \mathbf{2\,360\ m}$$

Aufgabe 6: Wir betrachten die Zf-Verstärkerstufe eines Transistorempfängers nach *Bild 6*.

Frage: a) Warum liegt die Anzapfung für die Basis so dicht beim Fußpunkt des Kreises?

Lösung: a) Die Eingangswiderstände von Transistoren sind niederohmig. Um sie günstig an den Kreis anzupassen, jedoch den Kreis nicht zu sehr zu bedämpfen, muß niederohmig angekoppelt werden.

Frage: b) Nachdem Sie alle Widerstände und Kondensatoren der Stufe kontrolliert haben, messen Sie mit einem Röhrenvoltmeter eine Spannung von 8,2 V zwischen Chassis und Emitter und eine solche von 8,15 V zwischen Chassis und Basis. Welcher Fehler muß hier vorliegen?

Lösung: b) Der Transistor muß einen Schluß zwischen Basis und Emitter aufweisen.

Aufgabe 7:

Frage: a) Auf welcher Frequenz muß der Oszillator schwingen, wenn die Bild-Zwischenfrequenz 38,9 MHz, die Ton-Zwischenfrequenz 33,4 MHz betragen soll und der Tonsender auf der Frequenz 215,75 MHz strahlt?

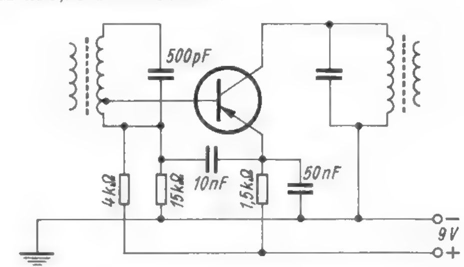


Bild 6. Zf-Stufe eines Transistorempfängers

Lösung: a) Die Bildsenderfrequenz liegt 5,5 MHz niedriger, also auf der Frequenz 210,25 MHz. Der Oszillator schwingt auf 210,25 + 38,9 = **249,15 MHz.**

Frage: b) Auf welcher Frequenz arbeitet der Bildsender, wenn der Tonsender auf 580,75 MHz arbeitet?

Lösung: b) Die Bildsenderfrequenz liegt im UHF-Bereich ebenfalls 5,5 MHz niedriger, also auf **575,25 MHz.**

Frage: c) Auf welcher Frequenz muß der Oszillator eines Konverters schwingen, wenn der Sender aus Frage b) auf Kanal 2, Bildfrequenz 48,25 MHz, umgesetzt werden soll?

Lösung: c) Die Oszillatorfrequenz muß sein 575,25 – 48,25 = **527 MHz.**

(Fortsetzung folgt)

DIETER NÜHRMANN

Ein Röhrenvoltmeter mit 100 MΩ Eingangswiderstand und Relais-Umschaltung

Das hier beschriebene Röhrenvoltmeter, dessen Ansicht *Bild 1* wiedergibt, besitzt in den Gleichspannungsbereichen von 1 V bis 1 kV einen Eingangswiderstand von 100 MΩ. Wechselspannungsmessungen von 1 V bis 200 V sind bei Frequenzen von 30 Hz bis zu mehreren hundert Megahertz möglich. Widerstandsmessungen können von 1 Ω bis 50 000 MΩ (5×10^{10} Ω) durchgeführt werden. Die *Tabelle* der technischen Daten führt die einzelnen Bereiche auf. Das Netzteil ist elektronisch stabilisiert, um vollständig konstante Anzeigewerte zu erzielen. Bei dem Modell, das seit drei Jahren fast täglich im Gebrauch ist, war bis heute keinerlei Nacheichung notwendig.

Infolge der Verwendung von *Relais als Umschalter* ist es weiterhin möglich, das Röhrenvoltmeter fest einzubauen und vom Arbeitsplatz des Meßtechnikers über Tastensatz und Motor die Umschaltmechanik fernzusteuern.

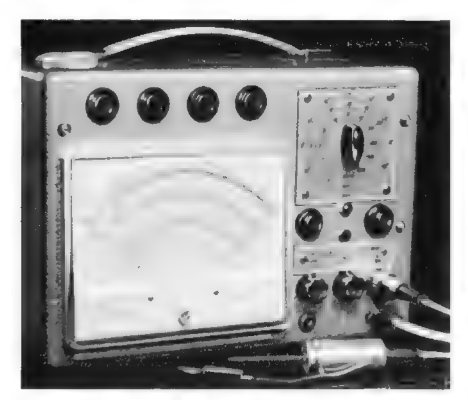


Bild 1. Ansicht des Röhrenvoltmeters mit Drucktasten-Umschalter

Bei einem Universal-Röhrenvoltmeter mit extrem hohem Eingangswiderstand treten Fehlerquellen durch Isolationsschwierigkeiten auf. In *Bild 2* sind die kritischen Isolationen durch Ersatzwiderstände R 1 bis R 6 dargestellt. Es bedeuten:

R 1 = ohmscher Isolationswiderstand der Eingangsbuchse,

R 2 = Isolationswiderstand der Umschalter (Relais),

R 3 = Isolationswiderstand der Abschirmung,

R 4 = Isolationswiderstand des Spannungsbereichsschalters,

R 5 = Isolationswiderstand der Querkapazitäten,

R 6 = Isolationswiderstand der Röhrenfassung und der Elektrodenzuführungsdrähte.

Diese Widerstände R 1 bis R 6 können durch Wahl hochwertiger Isolierstoffe (glasierte Keramik, Trolitul u. a.) entsprechend hoch gewählt werden, so daß sie parallel zu einem Eingangswiderstand von 100 MΩ keinen Einfluß haben. Auch die Federsätze des Relais sollen mit Keramik isoliert sein. Im Mustergerät wurde eine Kunststoffisolation benutzt. Sie zeigte, abhängig von der jeweiligen Betriebstemperatur, stark unterschiedliche Widerstandswerte. Abhilfe wurde dadurch geschaffen, daß nach *Bild 3* der Kontaktträger des Relais gefiedert, d. h. von mehreren Seiten mit einem Laubsägeblatt eingeschnitten wurde, um die Kriechwege zu verlängern. Der Umschalter für die Spannungsbereiche wurde mit einer Plastikfolie luft- und staubdicht abgeschlossen, um Einwirkungen von Luftfeuchtigkeit und Gasen auszuschließen.

Wie aus Bild 2 zu ersehen, müssen schädliche Querwiderstände möglichst vermieden werden; deshalb sollte man keine zusätzlichen Lötstützpunkte einbauen, sondern die Bauelemente direkt an die Lötfahnen der Schalterfedern anschließen. Der Abstand von der Eingangsbuchse über die Umschalter bis zum steuernden Gitter soll möglichst klein sein, deshalb eignen sich Relais als Umschalter besonders gut, da sie sich unmittelbar an der gewünschten Stelle der Verdrahtung anbringen lassen. Ebenso sind die Röhrenfassungen besonders sorgfältig zu wählen. Nicht benutzte Kontakte sind aus der Fassung zu entfernen. Dies gilt hauptsächlich für die dem Steuergitter benachbarten Anschlüsse. Der Isolationswiderstand der Schaltdrahtisolierung kann sich im Laufe der Zeit durch Wärmeeinfluß verändern. Die Leitung zum Steuergitter soll deshalb freitragend und nicht in einem Kabelbaum geführt werden.

Der elektronische Widerstand R 7 innerhalb der Röhre hat zwei Ursachen: Er geht zurück auf den Anlaufstrom und auf den Ionenstrom durch Gasreste[1]). Um die dadurch möglichen Fehlerquellen auszuschalten, arbeitet die Vorstufe nur mit 18 V Anodenspannung, bei der eine Ionisation praktisch nicht eintritt. Der Anlaufstrom läßt sich durch eine genügend hohe negative Gittervorspannung vermeiden.

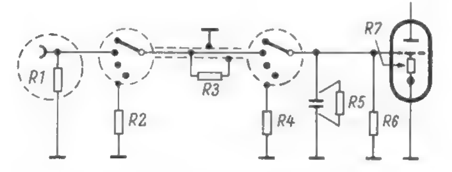


Bild 2. Eingangsschaltung mit den Isolationswiderständen R 1...R 7

Das *Gleichspannungsröhrenvoltmeter* besteht nach *Bild 4* aus den beiden Eingangsröhren E 80 F sowie der Doppeltriode 6202. Sämtliche Röhrenstufen arbeiten als A-Verstärker; ihre Ruheströme sind durch eine Brückenschaltung kompensiert. Die starke Gegenkopplung durch große Katodenwiderstände und die stabilisierten Betriebsspannungen ergeben eine hohe Konstanz und Unabhängigkeit von Betriebsspannungsschwankungen.

Betriebsarten

1. *Gleichspannung.* Durch die Einstellung als A-Verstärker ist es möglich, sowohl positive als auch negative Gleichspannungen zu messen.

2. *Wechselspannung.* Zum Messen von nieder- und hochfrequenten Wechselspannungen wird eine Diode EA 50 vor den Gleichspannungseingang geschaltet; sie arbeitet als Spitzengleichrichter.

Der Anlaufstrom wird über eine zweite Diode kompensiert. Die untere Grenzfrequenz beträgt 30 Hz, die obere Grenzfrequenz ist durch den mechanischen Aufbau und die Länge der Zuleitungen zum Meßobjekt bedingt. Mit kürzesten Leitungsführungen ergaben sich bis zu Frequenzen von 150 MHz keine Fehlmessungen.

[1]) Vgl. Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 33 „Röhrenvoltmeter", Franzis-Verlag

Technische Daten

10 *Gleichspannungs-Meßbereiche:*
0...1 V, 0...3 V, 0...5 V, 0...10 V, 0...30 V, 0...50 V, 0...100 V, 0...300 V, 0...500 V, 0...1000 V
Ein Tastkopf mit 300 MΩ erweitert jeden Bereich auf den dreifachen Wert.

7 *Wechselspannungs-Meßbereiche:*
0...1 V, 0...3 V, 0...5 V
0...10 V, 0...30 V, 0...50 V, 0...100 V

9 *Widerstands-Meßbereiche: Die Meßgrenzen der neun Bereiche sind (gut ablesbar!) 0,25 Ω und $1 \cdot 10^{11}$ MΩ*
Teilbereiche: 1...100 Ω, 10...1 000 Ω, 100 Ω...10 kΩ, 1...100 kΩ, 10 kΩ...1 MΩ, 100 kΩ...10 MΩ, 1...100 MΩ, 10...1 000 MΩ, 100 MΩ...10 000 MΩ

1 *Dezibel-Skala 0...– 30 dB*
Nullstellung des Zeigers läßt sich auf Skalenmitte verschieben.

3. *Widerstände.* Zum Messen von ohmschen Widerständen wird die eingebaute Gleichspannungsquelle, eine Deac-Zelle mit 1,25 V, benutzt. Das Meßobjekt bildet mit den eingebauten Meßwiderständen einen Spannungsteiler, der Spannungsabfall am Prüfling wird angezeigt.

4. *Mittelstellung.* Für bestimmte Messungen, bei denen die Anzeige um einen Nullpunkt sowohl in positiver als auch in negativer Richtung ausschlagen kann, wird das Gitterpotential der Röhre Rö 2 so eingestellt, daß der Zeiger in die Mittelstellung kommt.

Funktionsbeschreibung

(Hierzu Gesamtschaltung *Bild 5* auf der folgenden Seite)

Über die Zeitkonstante R 1/C 1 und R 2/C 2 wird das plötzliche Auftasten einer Meßspannung über die Anzeigeröhren entsprechend langsam auf das Meßgerät wirksam; dadurch wird bei plötzlichen Überlastungen die Bewegung des Zeigers stark gedämpft. Weiterhin verhindert diese Filter-

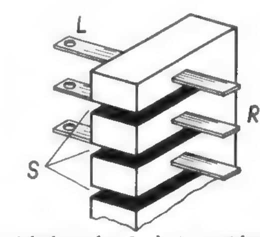


Bild 3. Erhöhen der Isolationswiderstände bei den Kontaktfedern der Relais durch Einsägen des Isoliermaterials

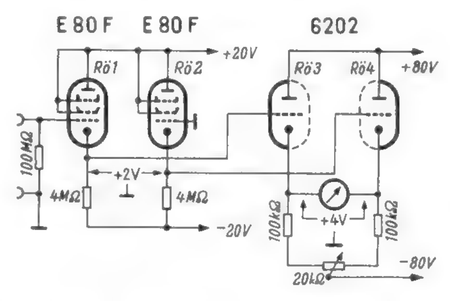


Bild 4. Prinzip der Brückenschaltung

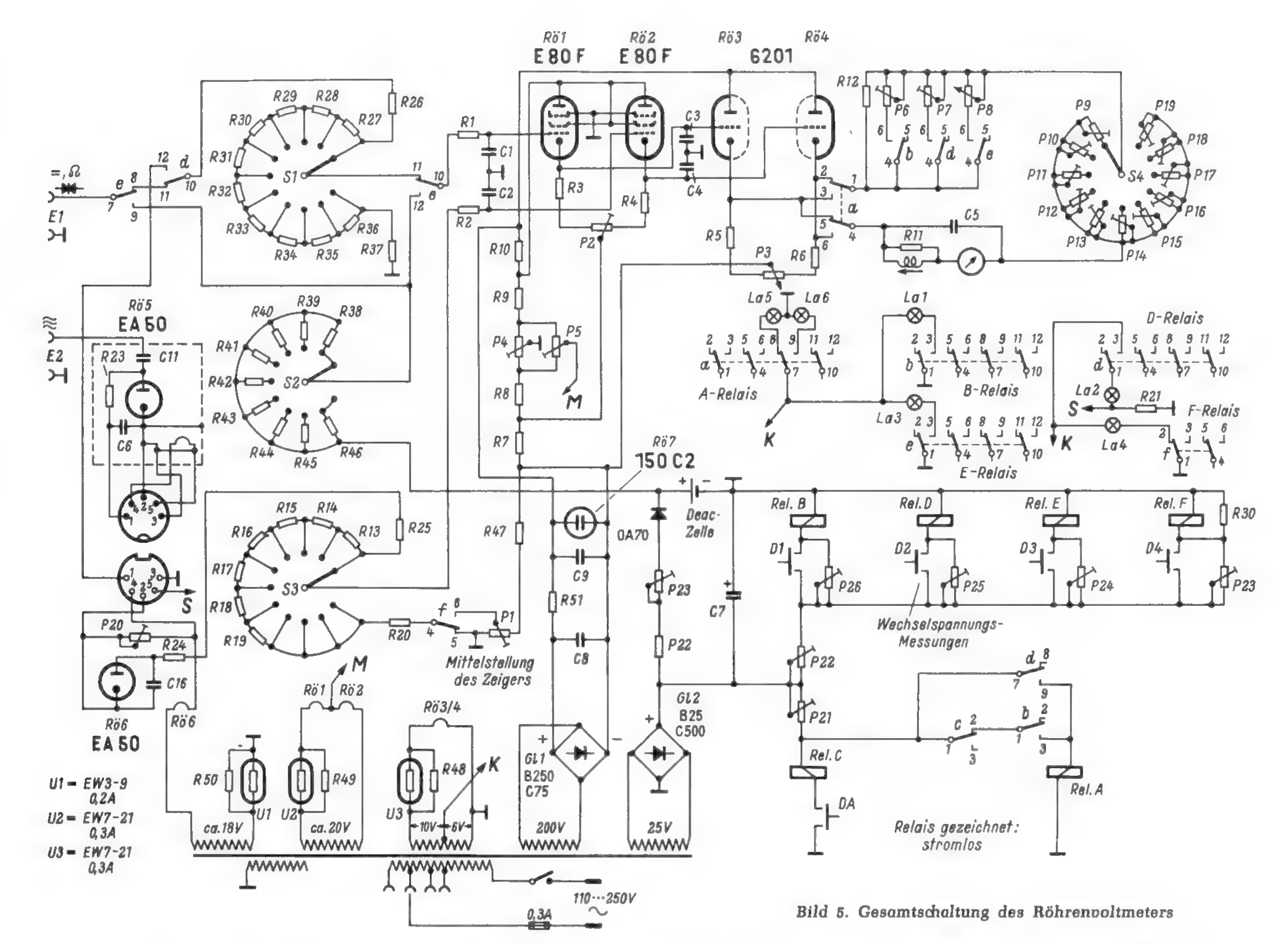


Bild 5. Gesamtschaltung des Röhrenvoltmeters

schaltung das Einwirken von Brummspannungen auf den Gitterkreis. Deshalb braucht der Eingangskreis mit seinen Meßwiderständen nicht abgeschirmt zu werden. Das Gitter g 1 der Röhre Rö 2 bleibt bei den Messungen nach Ziffer 1 und 3 auf Nullpotential, und zwar über die Zuleitungswiderstände R 2 und R 13 bis R 20 sowie über die Schaltkontakte f 4–5 des Relais F.

Bei Messungen nach Ziffer 2 und 4 wird das Steuergitter der Röhre Rö 2 vorgespannt, und zwar für Messung 2 (Wechselspannung) mit der Anlaufspannung der Röhre Rö 5, um den Anlaufstrom der Röhre Rö 6 zu kompensieren. Die Größe dieser Spannung wird über das Potentiometer P 20 im Heizstromkreis der Röhre Rö 5 eingestellt, so daß bei Wechselspannungsmessungen infolge dieser Kompensation keine Spannungsdifferenz zwischen den Katoden der Röhren Rö 1 und Rö 2 entstehen kann. Für Messung 4 (Mittelstellung) gelangt über das Potentiometer P 1 und die Relaiskontakte f 4–6 eine negative Spannung von 0,5 V zum Gitter der Röhre Rö 2, mit der die erwähnte Mittelstellung bewirkt wird.

Die Spannungsdifferenz an den Katoden der Systeme Rö 1 und Rö 2 wird ausgenutzt, um das zweite kompensierte Röhrenpaar Rö 3 und Rö 4 anzusteuern, in dessen Katodenzweigen das Instrument liegt. Der Katodenstrom der Röhre Rö 3 wird über die Röhre Rö 1 so gesteuert, daß je nach Polarität der Meßspannung das Potential der Katode positiv als auch negativ zum Gitter der Röhre Rö 2 werden kann. Der Relaisumschalter a sorgt mit seinen Kontakten 1, 2–3 und 4, 5–6 für die richtige Polung des Instrumentes.

Die Schalterkontakte a 7, 8–9 zeigen die jeweils eingeschaltete Polarität mit den Lampen La 5, La 6 an.

Der Anzeigestromkreis wird geschlossen über die Einstellpotentiometer P 6, P 7 oder P 8 sowie P 9 bis P 19 und den Widerstand R 11.

Die Potentiometer P 6, P 7, P 8 dienen zum Eichen für die Messungen nach Ziffer 1 bis 3, während die Eichung für Messung 4 über das bereits erwähnte Potentiometer P 1 erfolgt. Je nach Betriebsart werden über die Kontakte b 4–6, d 4–6, oder e 4–6 die entsprechenden Trimmpotentiometer eingeschaltet. Das Potentiometer P 23 ist von außen zu bedienen, um den jeweiligen Ladezustand der Deac-Zelle bei Ohmmessungen ausgleichen zu können.

Meßwiderstände mit einer Toleranz von 1 % oder geringer sind nicht für jeden Wert erhältlich, außerdem teuer und schwer zu bekommen. Aus diesem Grunde wurden die Widerstände P 9 bis P 19 eingeführt, die eine exakte Eichung der Meßbereiche unabhängig von den Abweichungen der errechneten Bereichswiderstände gewährleisten.

Wegen des gedrängten mechanischen Aufbaus lassen sich nicht immer magnetische Streufelder des Transformators auf den Wickelkörper des Meßwerkes vermeiden, so daß je nach Stellung des Zeigers vielleicht ein leichtes Vibrieren zu bemerken ist. Die Einstreuung wird durch die Spule parallel zum Widerstand R 11 (500...1 000 Wdg. auf Eisenkern) kompensiert. Diese Spule ist justierbar über dem Transformator angeordnet. Die darin induzierte 50-Hz-Spannung wird dem Instrument über den Wechselstromkreis mit dem Kondensator C 5 zugeführt. Die Intensität wird erstmalig mit dem Widerstand R 11 eingestellt.

Zu Messung 1 (Gleichspannung)

Mit Drücken der Taste D 1 wird die Meßart gewählt. Das Relais B zieht an und über den Kontakt b 1–3 erhält die Anzeigelampe La 1 Spannung. Die an Klemme E 1 angelegte Meßspannung gelangt über die im Ruhezustand (Relais stromlos) geschlossenen Kontakte e 7–8 und d 11–10 zur Aussteuerung an das Steuergitter der Röhre 1. Ein weiterer Kontakt des B-Relais, nämlich b 4–6, schaltet das zum Eichen dienende Potentiometer P 6 an die Röhre Rö 4 an, so daß sämtliche Gleichspannungsbereiche geeicht sind. Kontakt b 1–3 schließt den Stromkreis für das A-Relais, so daß je nach Stellung des Relais die Polaritätsumschaltung durch den Drucktastenkontakt D_A wirksam wird und die Polarität über die Relaiskontakte a 2–3 bzw. a 5–6 umgeschaltet werden kann. Der Betriebszustand wird jeweils über den Kontakt a 8–9 und die Lämpchen La 5, La 6 angezeigt.

Zu Messung 2 (Wechselspannung)

Die Taste D 2 wird kurz gedrückt, Relais D zieht an, die Relais B oder E oder F fallen je nach vorher gewählter Meßart ab. Das Wechselspannungsanzeigelämpchen La 2 leuchtet infolge Schließens des Kontaktes d 1–3 über den Widerstand R 21 schwach auf. Mit dem Kontakt d 10–12 wird der Eingang E 1 abgetrennt und für Messungen gesperrt. Gleichzeitig wird der Spannungsteiler über d 10–12 an den Tastkopf geschaltet. Durch Einstecken des Tuchelsteckers am Wechselspannungs-Meßkopf wird nun das Lämpchen La 2 an das Chassis gelegt, es leuchtet jetzt erst hell auf und die beiden Dioden EA 50 werden geheizt.

Da an der Anode der Röhre Rö 6 eine negative Richtspannung entsteht, muß das Instrument Minuswerte anzeigen. Das bewirkt der Kontakt d 7–9. Durch ihn wird Relais A stromführend und schaltet das Instrument um. Eine falsche Umschaltung über

Taste D_A am C-Relais wird durch Überbrücken der Kontakte c 1–2 und b 1–2 mit Hilfe des Kontaktes d 7–9 vermieden. Damit wird eine mögliche Umschaltung des C-Relais wirkungslos. Über den Kontakt d 4–6 wird der Trimmwiderstand P 7 für die Wechselspannungs-Eichung eingeschaltet.

Die an der Anode der Tastdiode Rö 5 entstehende negative Gleichspannung gelangt jetzt über den Trennwiderstand R 23 nach Siebung durch den Kondensator C 6 über Pol 1 des Tuchelsteckers und Kontakt d 12 bis 10 an den Spannungsteiler S 1 und kommt über den Relaiskontakt e 10–11 an das Gitter der Röhre Rö 1.

Auch die Röhre Rö 5 wird erst durch Einstecken des Tuchelsteckers geheizt, so daß die an der Anode entstehende Anlaufspannung, eingestellt jeweils durch die Bereichswahl des Spannungsteilers S 3, über den Widerstand R 2 dem Steuergitter der Röhre Rö 2 zur Kompensation zugeführt wird.

Zu Messung 3 (Widerstände)

Die Taste D 3 wird gedrückt, das E-Relais spricht an. Über die jetzt geschlossenen Kontakte e 7–9 und e 10–12 gelangt die am Spannungsteiler S 2 liegende Spannung zur Anzeige, wenn der zu messende Widerstand an die Klemmen E 1 angeschlossen ist. Über Kontakt e 1–3 leuchtet die Lampe La 3 auf (Ohm-Anzeige). Das A-Relais ist durch die geöffneten Kontakte d 7–9 und b 1–3 sofort stromlos, so daß das Instrument automatisch richtig gepolt ist. Auch eine Fehleinstellung durch Drücken der Polumschalttaste D_A ist deshalb nicht möglich. Kontakt e 4–6 schaltet das Potentiometer P 8 zum Einstellen des Ausschlages ∞ Ohm ein.

Zu Messung 4 (Mittelstellung des Zeigers)

Der Meßstromkreis ist wie bei Messung 1 geschaltet. Das F-Relais zieht an, wenn die Taste D 4 gedrückt wird. Eine fälschliche Umpolung des Meßwerkes ist aus den unter Messung 3 genannten Gründen nicht möglich. Die Lampe La 4 wird über den Kontakt f 1–2 eingeschaltet, während die mit dem Potentiometer P 1 abgegriffene Spannung zur Mitteleinstellung über den Kontakt f 4–6 an das Steuergitter der Röhre Rö 2 gelangt.

Relaisteil

Der Graetz-Gleichrichter Gl 2 (Bild 6) erhält 20 V Wechselspannung aus dem Transformator. Die sich beim Ruhestrom einstellende Gleichspannung am Punkt 1 beträgt etwa 25 V. Mit dieser Spannung werden sämtliche Relais gespeist.

Betriebsartenrelais A

Anhand einer Ersatzschaltung *Bild 7* sollen zunächst die Anzugs- und Abfallbedingungen der Betriebsartenrelais B, D, E und F besprochen werden. Als bekannt wird vorausgesetzt, daß bei einem Relais die Anzugsspannung bzw. der Anzugsstrom größer sind als die Haltespannung (Haltestrom). Diese Erscheinung wurde bei der vorliegenden Schaltung angewendet.

Im Ruhezustand (bei geschlossenem Schalter S 1) teilt sich der Strom I_1 über die beiden Teilstromkreise in I_2 und I_3 auf. Die sich dadurch ergebende Ampere-Windungszahl reicht nicht aus, um die Relais B, D, E und F zum Anzug zu bringen.

Wird jetzt die Taste D 1 gedrückt (Betriebsartenschalter = Gleichspannungswahl), so wird der vorher mit dem Widerstand R_1 begrenzte Strom I_2 ruckartig vergrößert und Relais B zieht an. Nach Loslassen der Taste D 1 bleibt Relais B angezogen, da der sich jetzt einstellende Strom I_2 ausreicht, um das Relais zu halten.

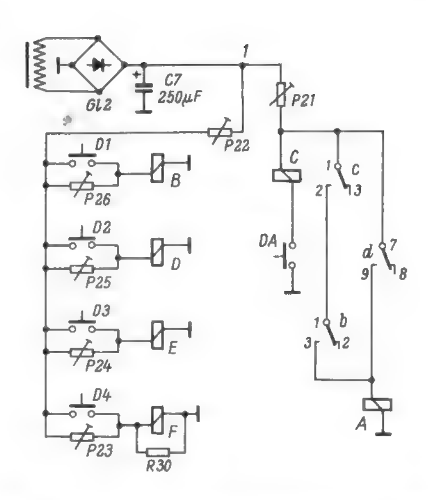


Bild 6. Zuordnung der Drucktasten zu den Relais

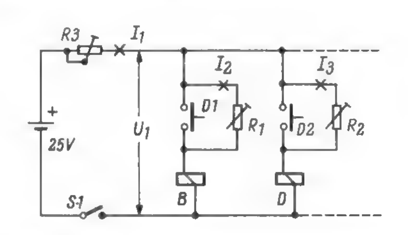


Bild 7. Teilstromkreis für die Relais B und D

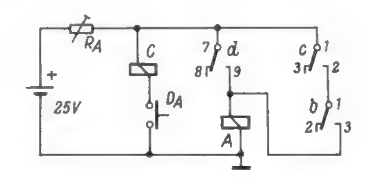


Bild 8. Teilstromkreis für die Relais A und C

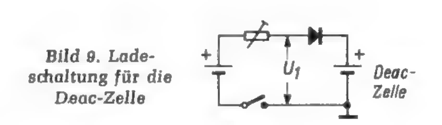


Bild 9. Ladeschaltung für die Deac-Zelle

Wird bei einer neuen Betriebswahl die Taste D 2 (Wechselspannungsmessungen) gedrückt, so wird sich der Strom I_3 plötzlich vergrößern und an Vorwiderstand R_3 einen Spannungsabfall hervorrufen, so daß die Spannung U_1 entsprechend geringer wird. Dadurch wird aber auch der Haltestrom I_2 des Relais B unterschritten, so daß dieses Relais automatisch abfällt. Analog ist das Wechselspiel zwischen allen vier Relais.

Umschalten der Meßwerk-Polarität

Das C-Relais ist ein Fortschaltrelais. Es schaltet nach jedem Steuerimpuls von 1 auf 2, dann von 1 auf 3 und so fort. Das A-Relais polt das Meßwerk entsprechend der an den Relais B bis F gewählten Betriebsart um. Die Funktionen sind folgende:

Im Ruhezustand, A-Relais stromlos, ist das Meßwerk für die Betriebsarten *+ Gleichspannung, Widerstand* und Zeiger-*Mitte* angeschlossen. Soll eine negative Gleichspannung an den Buchsen E 1 gemessen werden, so wird die Taste D_A gedrückt (*Bild 8*). Vorher waren die Kontakte b 1–3 des Relais B geschlossen. Die Kontakte c 1–2 des C-Relais sind geöffnet. Durch Drücken der Taste D_A wird jetzt Kontakt c 1–2 geschlossen, das A-Relais zieht an und das Meßwerk wird so gepolt, daß negative Spannungen an den Klemmen E 1 gemessen werden können.

Durch erneutes Drücken der Taste D_A öffnet das C-Relais den Kontakt c 1–2, so daß das A-Relais stromlos wird und wieder positive Spannungen gemessen werden können.

Die Kontakte b 1, 2, 3 und d 7, 8, 9 der Relais haben folgende Bedeutung: Im Ruhezustand, Stellung b 1–2, wird verhindert, daß während Messungen mit den Betriebsarten *Ohm, Wechselspannungen, Mitte* durch fehlerhaftes Bedienen der Taste D_A das Meßwerk umgeschaltet wird und somit Fehlmessungen entstehen. Der Stromkreis zum A-Relais ist also während der obengenannten Messungen durch den Relaiskontakt b 1–2 unterbrochen.

Die Kontakte d 7, 8, 9 des Relais D ermöglichen die erforderlichen Umschaltungen des Meßwerkes bei Messungen von Wechselspannungen. Im Ruhezustand von D, also E oder F angezogen, ist d 7–9 geöffnet. Wird Taste D 2 gedrückt (Messung von Wechselspannungen) so zieht Relais D an und schließt seinen Kontakt d 7–9, womit der Stromkreis für das A-Relais geschlossen ist und das Meßwerk entsprechend umschaltet. Der Widerstand R_A begrenzt den Schaltstrom der beiden Relais, so daß es nicht möglich ist, daß ein angezogenes Relais B, D, E oder F abfällt (Bild 8).

Aufladen der Deac-Zelle

Die Deac-Zelle wird nach *Bild 9* über die Widerstände R 22, P 23 und die Diode OA 70 geladen. Der Ladestrom beträgt 4...6 mA. Bei abgeschaltetem Gerät entfällt die Spannung U_1, die Diode sperrt und die Deac-Zelle kann sich nicht über den Innenwiderstand des Ladeteiles entladen.

Der Hf-Tastkopf

Als Gehäuse für den Tastkopf wird nach *Bild 10* ein Aluminiumbecher mit den Abmessungen 58 mm × 25 mm ∅ benutzt. Als Abschluß dient eine Trolitul-Isolierscheibe von 8 mm Stärke, die fest in das Gehäuse eingepaßt wird. In diese Scheibe werden heiß die beiden Messing-Halte-Stege (8 mm × 2 mm) sowie der gekürzte Nippel einer Fahrradspeiche eingeschmolzen. Die Diode EA 50 wird über zwei an den Stegen angelötete Laschen mit eingespannt. Um die Eingangsimpedanz des Meßkopfes möglichst gering zu halten, ist der hinausgeführte Anodenanschluß der Röhre EA 50 so weit wie möglich an den Anschlußnippel heranzuführen und der Ableitwiderstand in 2 MΩ und 8 MΩ aufzuteilen, von dem der 2-MΩ-Widerstand kurz an die Anode gelötet wird, während der 8-MΩ-Widerstand im hinteren Teil des Kopfes untergebracht

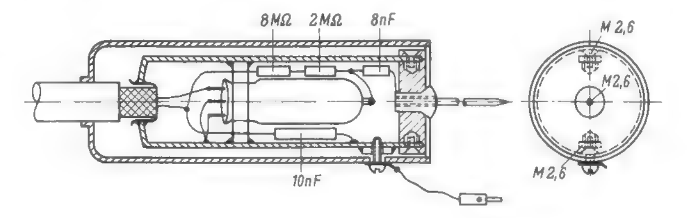


Bild 10. Schnitt durch den Hf-Tastkopf. Die Röhre OA 50 ist so zu montieren, daß die Anode möglichst dicht an die Tastkopfspitze rückt, um die Eingangsimpedanz niedrig zu halten

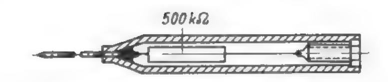


Bild 11. Entkopplungswiderstand für Gleichspannungen, denen eine Wechselspannung überlagert ist

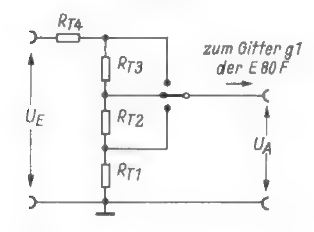


Bild 13. Schema für das Berechnen der Spannungsteilerwiderstände

Der zweite Teil dieser Arbeit folgt in einem der nächsten Hefte. Er behandelt die Inbetriebnahme und den Abgleich und enthält die Stückliste

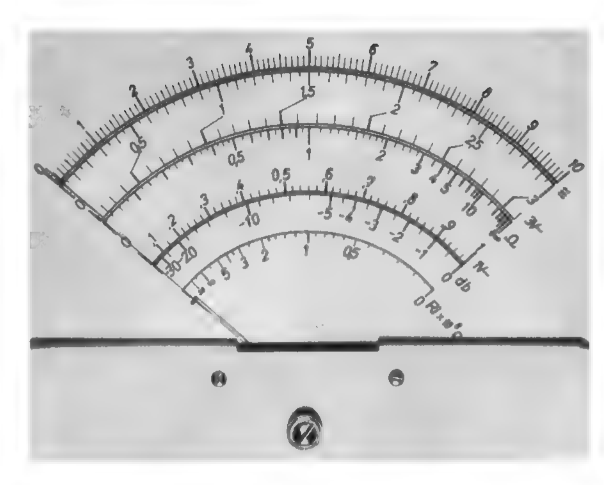


Bild 12. Die Skala des fertigen Röhrenvoltmeters, für das ein Instrument mit 100 µA Endausschlag verwendet wurde. Der kleinste Meßbereich hat also einen Endausschlag von 1 V

wird. Die Länge der Zuleitung vom Tastkopf zum Röhrenvoltmeter ist unkritisch. Um Brummeinstreuungen der Heizleitung auf das Meßkabel zu vermeiden, wird die Leitung hinter dem 10-MΩ-Widerstand abgeschirmt.

Entkopplungs-Tastkopf für Gleichspannungsmessungen

Um Gleichspannungen mit überlagerter Hochfrequenz, z. B. Anoden- und Gitterspannungen von Hf- und Impuls-Verstärkern sowie von Oszillatoren, messen zu können, muß die Meßleitung entkoppelt werden, um eine kapazitive Belastung zu vermeiden. Dies wird durch einen Entkopplungswiderstand von 500 kΩ erreicht, der nach *Bild 11* im Kunststoffgehäuse eines Kugelschreibers untergebracht wird. Als Abschluß dient eine Telefonbuchse. Die durch den vorgeschalteten Widerstand entstehende Fehlmessung von 0,5 % vom Endwert ist unkritisch und kann notfalls in die Ablesung mit einbezogen werden.

Netzteil

Die Anodenspannungen werden durch die Röhre 150 C 2 stabilisiert. Wegen der hohen Katodenwiderstände der Röhren Rö 1 bis Rö 4 müssen die Fußpunkte der Katodenwiderstände auf einer entsprechenden negativen Spannung liegen, um das Gitterpotential gegen Chassis auf Null zu halten. Dies geschieht durch den Spannungsteiler aus den Gliedern R 10 – R 9 – P 4 – P 5 – R 8 – R 7. Das Potentiometer P 4 teilt die Anodenspannung von 150 V auf 2 × 75 V, so daß für die Anodenspannung der Röhre Rö 3 und Rö 4 je + 75 V und für den Fußpunkt der Katodenwiderstände P 3, R 5, R 6 je – 75 V zur Verfügung stehen. Die weitaus geringere Anodenspannung der Röhren Rö 1 und Rö 2 von + 20 V wird mit dem Spannungsteiler R 10, R 9 erzeugt. Die negative Spannung für den Katodenfußpunkt liefert der Spannungsteiler R 8, R 7. Die Heizspannungen sind über die drei in Reihe geschalteten Eisenwasserstoffwiderstände stabilisiert.

Berechnung des Eingangsspannungsteilers und der Skalen

Bild 12 zeigt die vollständige Skala des Röhrenvoltmeters. Die Empfindlichkeit des Gerätes für Vollausschlag liegt zwischen 0,6 und 0,8 V bei Verwendung eines Instrumentes von 100 µA Endausschlag, so daß sich der erste Bereich mit 1 V ergibt. Vor den Gleichspannungsteiler am Eingang muß also nach *Bild 13* ein Widerstand R_{T4} in Reihe geschaltet werden. Dieses hat mehrere Vorteile: z. B. wird der wirksame Gitterableitwiderstand niedriger (im vorliegenden Falle für R_e = 100 MΩ ergibt sich R_g = 80 MΩ), weiterhin wird für etwa eintretende Überlastungen durch falsch eingeschaltete Bereiche der auftretende Gitterstrom begrenzt.

Wird der Eingangswiderstand mit 100 MΩ gewählt, so ergibt sich aus Bild 13

$$\frac{U_E}{U_A} = \frac{R_{ges}}{R_{Tges}} \qquad R_T = \frac{R_{ges} \cdot U_A}{U_E}$$

Nach Einsetzen der Konstanten U_a = 0,8 V und $R_{ges} = 10^8\ \Omega$ erhält man die Formel:

$$R_T = 8 \cdot 10^7 \cdot \frac{1}{U_E}$$

wobei für R_T je nach Bereich R_{T1}, $R_{T1} + R_{T2}$, $R_{T1} + R_{T2} + R_{T3}$ usw. eingesetzt wird. Mit dieser Rechnung werden die in der Stückliste angegebenen Werte ermittelt. Für die Werte 533 kΩ, 5,33 MΩ, 53,3 MΩ wurden jeweils Widerstände von 530 kΩ, 5,3 MΩ, 53 MΩ (50 + 3) benutzt. Die Werte 107 kΩ, 1,07 MΩ, 10,7 MΩ werden jeweils auf 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ abgerundet.

Stets sollte man die Widerstände aus mehreren gleichen Typen auswählen, und mit einem Ohmmeter jeweils ein Exemplar aussuchen, das dem errechneten Wert am nächsten liegt. Die restliche Abweichung läßt sich dann mit den Trimmwiderständen P 9 bis P 19 ausgleichen.

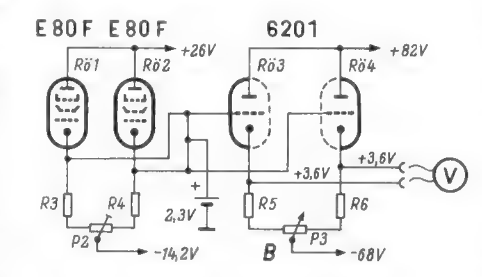


Bild 14. Zur Kontrolle der Spannungswerte sind hier die Ergebnisse der im Betrieb gemessenen Spannungen eingetragen. Gemessen wurde mit einem Röhrenvoltmeter und einem Eingangswiderstand von 30 MΩ

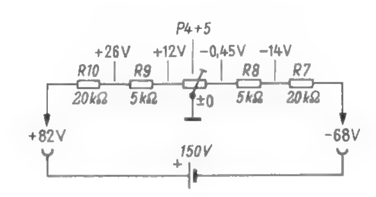


Bild 15. Die Spannungen an dem Teiler im Stromversorgungsteil, der in der Gesamtschaltung, Bild 5, unterhalb der Röhre Rö 1 zu finden ist

dB-Skala

Der Endausschlag des eingeschalteten Bereiches wird als 0 dB festgelegt. Dies hat beim Messen von Filtern und Resonanzkreisen den Vorteil, die *Dämpfung* direkt in dB vom am Skalenende eingestellten Maximum der Spannung ablesen zu können.

Die dB-Teilstriche ergeben sich aus folgender, auf die Skalenteilung 0...1,0 bezogene Tabelle:

dB	Skalenteile	dB	Skalenteile
0	1,000	– 9	0,355
– 1	0,891	– 10	0,316
– 2	0,795	– 12	0,25
– 3	0,708	– 14	0,2
– 4	0,631	– 16	0,158
– 5	0,562	– 18	0,126
– 6	0,502	– 20	0,1
– 7	0,448	– 25	0,056
– 8	0,4	– 30	0,0315

Ohm-Skala

Hierzu sei auf Band 33 der Radio-Praktiker-Bücherei verwiesen; Bild 58 behandelt dort das Prinzip und die Skalenteilung.

(Schluß folgt)

Leistungsmessung an Hf-Generatoren

Die Ausgangsleistung eines Hf-Generators zu messen bereitet Schwierigkeiten, da für die hohe Frequenz nicht immer passende Instrumente und Belastungswiderstände zur Verfügung stehen. Eine einfache aber doch zuverlässige Methode, die in der Praxis oft angewendet wird, besteht darin, den Ausgang des Generators mit einer entsprechenden Glühlampe zu belasten. Mit Hilfe einer Vergleichslampe, die vom Netz (Gleichstrom oder 50-Hz-Wechselstrom) gespeist wird, kann die abgegebene Leistung bestimmt werden. Leider ist der Helligkeitsvergleich nicht sehr zuverlässig, weil die handelsüblichen Lampen nicht alle gleich hell brennen. Die Vergleichsmethode mit dem Fettfleckfotometer erfordert aber verdunkelte Räume.

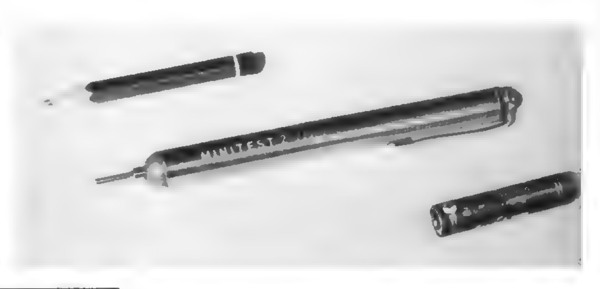
Um diese Einflüsse zu beseitigen, kann man ein anderes Verfahren anwenden. In einer bestimmten Entfernung von der Belastungslampe wird ein Belichtungsmesser so aufgestellt, daß der Zeiger einen Ausschlag zeigt. Nun wird die gleiche Glühlampe – ohne Verändern des Abstandes zum Belichtungsmesser – mit Gleich- oder Wechselstrom gespeist und auf den bei der ersten Messung erreichten Ausschlag des Belichtungsmessers eingestellt. Mit Hilfe eines Wattmeters oder aus Strom- und Spannungsmessung kann nun die aufgenommene Leistung bestimmt werden. Diese Leistung ist mit der Ausgangsleistung des Hf-Generators identisch. Manfred Beck

Balkengenerator im Füllhalterformat

Der in *Bild 1* dargestellte kleine Prüfgenerator Minitest 2 von Biwisi ist ein Transistor-Sperrschwinger für den Fernseh-Service. Er dient als handlicher Signalgeber zur Fehlersuche an VHF- und UHF-Eingangsteilen, Konvertern, Bild-Zf-Stufen und Video-Endstufen. Außerdem ist er als Balkengenerator und in Verbindung mit einem Minitest 1 als Gittermustergenerator zu gebrauchen.

Der Sperrschwinger liefert eine Impulsfolgefrequenz von etwa 250 kHz bei einer Impulsbreite von 250 nsec. Die Oberwellen reichen bis 500 MHz. *Bild 2* zeigt das Oszillogramm der Ausgangsspannung. Waagerecht bedeutet der Abstand zwischen zwei Impulsen eine Zeit von 4 μsec, die Impulshöhe entspricht einer Spannung von 8 V. Das Oszillogramm wurde mit einem Lastwiderstand von 500 kΩ aufgenommen. *Bild 3* zeigt den Verlauf der Ausgangsspannung bei verschiedenen Lastwiderständen. Infolge des Sperrschwingerprinzips ist die Impulsspannung höher als die Betriebsspannung.

Dieses hochfrequente Impulsspektrum, das sich infolge der steilen Flanken bis zum UHF-Bereich erstreckt, wird in folgender Weise für Prüfzwecke angewendet: Um den Eingangsteil eines Fernsehempfängers zu prüfen, berührt man die Antennenbuchse mit der Spitze des in der Hand gehaltenen Prüfgerätes. Dabei erhält man ein Moirémuster nach *Bild 4* auf dem Bildschirm. Auf gleiche Weise läßt sich die Funktion der Zf-Stufen kontrollieren, doch ist dazu das Gehäuse des Minitest 2 auf kürzestem Weg mit einem kalten Punkt des Fernsehempfängers zu verbinden, damit keine Hf-Spannung auf den Antenneneingang gekoppelt wird. Beim Prüfen der letzten und vorletzten Zf-Stufe wird zweckmäßig die Helligkeit zurückgedreht, damit das Signal deutlicher erscheint.



Rechts: Bild 1. Minitest 2, ein kleiner Transistor-Sperrschwinger für den Fernseh-Service; zur Stromversorgung dient die rechts vorn liegende 1,5-V-Stabbatterie, links dahinter ein kurzer Bleistift zum Größenvergleich

Unten: Bild 2. Oszillogramm der Ausgangsspannung des Sperrschwingers; die Impulsspitzen haben eine Höhe von rund 8 V_{ss}

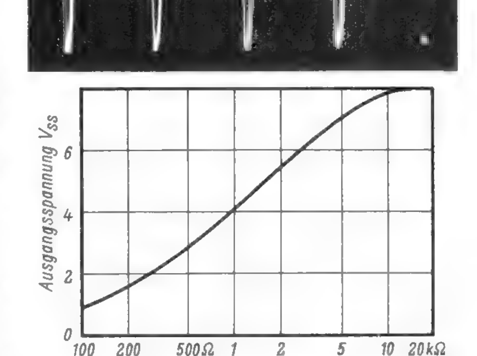


Bild 3. Abhängigkeit der Ausgangsspannung vom Lastwiderstand

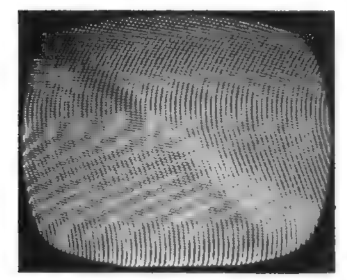


Bild 4. Muster auf dem Bildschirm beim Antasten der Antennenklemmen (Minitest 2 nicht synchronisiert)

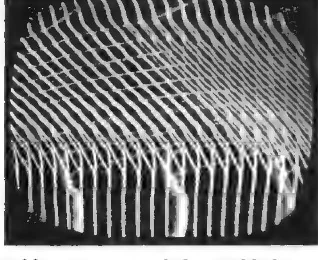


Bild 5. Muster auf dem Bildschirm beim Antasten der Video-Endstufe (nicht synchronisiert)

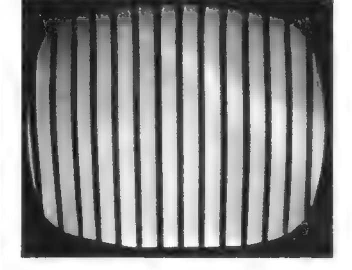


Bild 7. Synchronisiertes Balkenmuster beim Antasten der Hf- oder Zf-Stufen

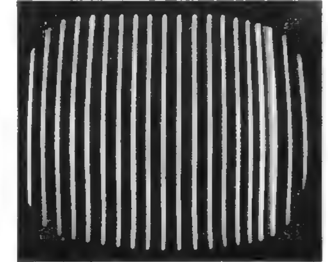


Bild 8. Synchronisiertes Balkenmuster beim Austasten der Video-Endstufe

Auch die Video-Endstufe kann in dieser Weise geprüft werden, man tastet das den Eingang des Videoverstärkers an und erhält dann ein Muster nach *Bild 5* auf dem Bildschirm.

Ein Sperrschwinger läßt sich bekanntlich leicht synchronisieren. Führt man dem Minitest 2 daher nach *Bild 6* vom Steuergitter der Zeilen-Endstufe die Zeilensynchronisier-Impulse zu, dann fällt die Sperrschwingerfrequenz in Tritt, und man erhält feststehende Balken auf dem Bildschirm. *Bild 7* zeigt das synchronisierte Balkenmuster beim Antasten des Antennen-Einganges oder der Zf-Stufen, in *Bild 8* ist das Balkenmuster beim Antasten der Video-Endstufe wiedergegeben. Dieses elektronische Balkenmuster zeigt nicht nur die einwandfreie Funktion der Zeilenkippgeräte an, sondern erlaubt außerdem das Einstellen der Zeilenlinearität.

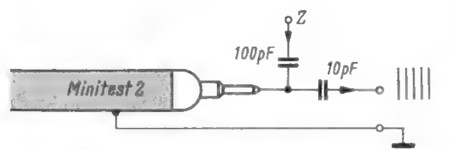
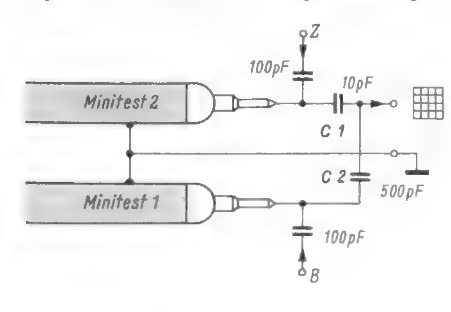


Bild 6. Schaltung zum Synchronisieren des Minitests bei Z aus der Zeilen-Endstufe des Empfängers

Mit Hilfe des bereits früher in der FUNKSCHAU besprochenen Gerätes Minitest 1 kann man sogar einen Gittermuster-Generator aufbauen. Man schaltet dazu die beiden Prüfgeräte, wie *Bild 9* zeigt. Gibt man dieses Frequenzgemisch auf den Antenneneingang, dann erscheint auf dem Bildschirm ein Signal, wie es in *Bild 10* dargestellt ist. Will man auch die Video-Endstufe in dieser Weise prüfen, dann sind die Werte der Kopplungskondensatoren etwas zu verändern (vgl. Bild 9). An der Video-Endstufe ergibt sich damit das Signal nach *Bild 11*.

Der Minitest 2 wird durch eine 1,5-V-Stabbatterie gespeist (vgl. Bild 1), ihr wird im Betrieb nur eine Leistung von nur 8 mW entnommen. Eingeschaltet wird durch Drükken des Druckknopfes wie bei einem Kugelschreiber. Das Gehäuse ist 130 mm lang bei 11 mm Durchmesser, das Gewicht beträgt einschließlich Batterie nur 25 g. Jeder Fernseh-Servicetechniker wird dieses handliche Hilfsmittel zum schnellen Überprüfen von Empfängern begrüßen.

Hersteller: Biwisi Kondensatoren- und Gerätebau KG, Kenzingen/Br.



Links: Bild 9. Aufbau eines Gittermuster-Generators aus Minitest 1 und Minitest 2; Z = zum Steuergitter der Zeilen-Endstufe, B = zur Anode der Bildkipp-Endstufe. Zum Überprüfen der Video-Endstufe sind die Kapazitätswerte von C 1 und C 2 zu ändern in C 1 = 100 pF, C 2 = 100 pF

(Bilder 2 bis 11 nach Unterlagen von Biwisi)

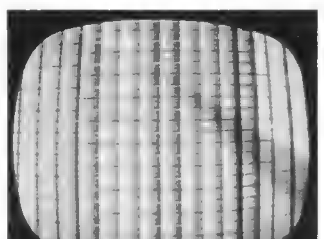


Bild 10. Kombiniertes Signal dem Hf-Eingang zugeführt

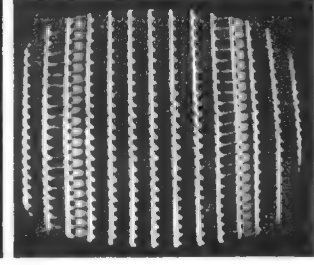


Bild 11. Signal der Video-Endstufe zugeführt

220 V Wechselspannung aus der Autobatterie

Oft wird ein Spannungswandler gewünscht, um aus einer Autobatterie oder einem anderen Akkumulator 220 V Wechselspannung zu erzeugen, z. B. um unterwegs einen Elektrorasierer oder ein anderes Wechselstromgerät zu betreiben. Hierfür empfehlen sich heutzutage elektronische Gegentaktzerhacker mit zwei Transistoren, denn bei Eintaktzerhackern ist die Ausgangsspannung unsymmetrisch. Dies kann zu Störungen beim Betrieb von Empfängern und Verstärkern führen.

Siemens gibt für 50-Hz-Gegentaktzerhacker Schaltungen für Batterien von 6, 12 oder 24 V und für Leistungen von 10 bis 150 W bekannt. Davon seien hier vier Beispiele herausgegriffen, und zwar zwei 20-W-Zerhacker und zwei 50-W-Zerhacker, die für normale Anwendung genügen dürften. Zerhacker mit nur 10 W Ausgangsleistung sind im Grunde unrationell, denn mit fast genau dem gleichen Aufwand kann man Geräte für 20 W bauen, die vielseitiger zu verwenden sind. Mit einem 50-W-Zerhacker kann man bereits Plattenspieler, Tonbandgeräte und kleinere Netzempfänger und Verstärker betreiben. Höhere Leistungen aus einer normalen Wagenbatterie zu entnehmen, empfiehlt sich ohnehin im Dauerbetrieb nicht.

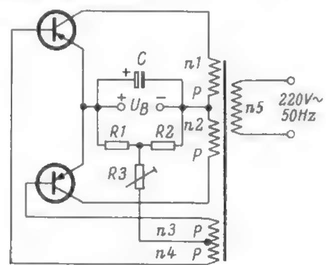


Bild 1. Gegentaktzerhackerschaltung für Transistoren vom Typ TF 80; P sind Punkte gleichen Wickelsinns, bei den Wicklungen n 3 und n 4 gilt P jeweils für das untere Wicklungsende

Ein Gegentaktzerhacker besteht im wesentlichen aus zwei Transistoren und einem Schwingübertrager. Die Transistoren arbeiten im Gegentakt, d. h. der eine Transistor führt Strom, der andere sperrt. Dadurch wird pausenlos Leistung von der Stromquelle an den Verbraucher übertragen. Die erzeugte Wechselspannung ist rechteckförmig und symmetrisch. Der aus der Batterie entnommene Strom ist im Idealfall ein Gleichstrom.

Die Prinzipschaltung eines Gegentaktzerhackers zeigt *Bild 1*. Beim Bemessen des Schwingübertragers spielt die Schwingfrequenz eine große Rolle. Für 50 Hz ist eine große Induktivität erforderlich, deshalb sind hierfür Übertrager ohne Luftspalt zu verwenden. Die Größe des Eisenkerns wird durch die an ihm auftretende Verlustleistung bestimmt. Zum Berechnen kann die für Netzübertrager gültige Näherungsformel für den Eisenquerschnitt $q = \sqrt{N_a}$ verwendet werden. Auch für Frequenzen bis zu 100 Hz kann man noch Eisenkerne ohne Luftspalt benutzen.

Für Schwingfrequenzen bis etwa 500 Hz sind Eisenblechkerne mit Luftspalt zu verwenden, weil wegen der Eisenverluste der Kern nicht mehr gesättigt werden darf. Die maximale Induktion soll beispielsweise bei einer Schwingfrequenz von 500 Hz nicht größer als 4 000 G sein. Ist die Schwingfrequenz nicht vorgeschrieben und soll der Zerhacker möglichst kleine Abmessungen bekommen, dann wähle man noch höhere Schwingfrequenzen und einen Ferritkern. Die Schwingfrequenz soll jedoch nicht größer sein als die Grenzfrequenz des Transistors in Emitterschaltung.

Bei Zerhackern mit Transformatoren ohne Luftspalt ändert sich die Schwingfrequenz bei Belastungsschwankungen nur wenig. Dies wäre günstig für den Betrieb von Tonbandgeräten, jedoch hängt die Frequenz sehr stark von der Höhe der Batteriespannung ab. Für höhere Ansprüche muß man deshalb den Zerhacker mit einem Sinusoszillator synchronisieren.

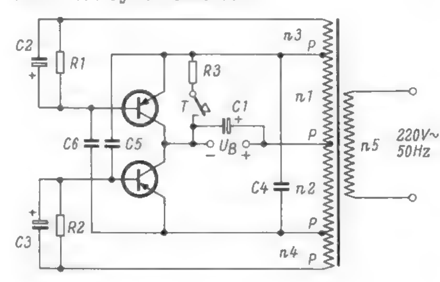


Bild 2. Gegentaktzerhackerschaltung für Transistoren vom Typ AD 103; P sind Punkte gleichen Wickelsinns

Die Rückkopplungsspannung an den Wicklungen n 3 und n 4 in Bild 1 soll 1,5 V bis 2,5 V betragen. Die Steuerleistung für den Basiskreis hängt von der Verstärkung der Transistoren ab. Um den günstigsten Wert und damit die richtige Rückkopplung einzustellen, ist der Widerstand R 3 als Trimmwiderstand ausgebildet. Der Spannungsteiler aus den Widerständen R 1 und R 2 dient als Anschwinghilfe. Er erteilt im Einschaltzeitpunkt zunächst eine höhere negative Basisvorspannung, die im eingeschwungenen Zustand infolge des Spannungsabfalles am Widerstand R 3 herabgesetzt wird. Der Kondensator C verhindert hohe Ausschaltspitzen bei Leerlauf oder induktiver Last, die die Transistoren gefährden würden.

Die Schaltung Bild 1 ist vorzugsweise für Transistoren vom Typ TF 80 geeignet. Für die Leistungstransistoren AD 103, AD 104 und AD 105, bei denen der Kollektor mit dem Gehäuse elektrisch verbunden ist, wird die Schaltung *Bild 2* vorgeschlagen. Bei ihr brauchen die beiden Kollektoren nicht voneinander isoliert zu werden und können an Masse liegen. In dieser Schaltung ist keine selbsttätige Anschwinghilfe über die Widerstände R 1 und R 2 wie in Bild 1 vorgesehen, sondern zum Anschwingen wird die Taste T kurz gedrückt. Dieses Verfahren wirkt wie eine elektronische Sicherung, weil beim Überlasten des Zerhackers die Schwingung aussetzt.

Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Daten für die vier vorgesehenen Anwendungsfälle, und es ist angegeben, welche Schaltung zu verwenden ist. Für alle Transformatoren ist Dynamoblech IV/0,35 ohne Luftspalt wechselsinnig geschichtet zu verwenden. Die Wicklungen n 1 = n 2 und n 3 = n 4 sind bifilar zu wickeln, die Punkte P der Wicklungen müssen gleichen Wickelsinn haben.

Die Schaltungen nach Bild 1 und 2 eignen sich zum Betrieb von Trockenrasierern, Leuchtstofflampen, Rundfunkempfängern und Verstärkern. Für Tonbandgeräte und Plattenspieler wird dagegen besser ein frequenzkonstanter Gegentaktzerhacker mit Synchronisierstufe nach *Bild 3* vorgesehen. Die Gegentaktstufe entspricht der eines freischwingenden Zerhackers. Der Oszillator mit dem Transistor TF 80/30 schwingt jedoch unabhängig von Belastungs- und Speisespannungsschwankungen auf genau 50 Hz (einzustellen mit dem Trimmwiderstand im Emitterkreis) und synchronisiert die Leistungsstufe. Die Ausgangsspannung ist rechteckförmig. Die Schaltung liefert etwa 40 W bei 220 V. Dabei werden 11 A aus der 6-V-Batterie aufgenommen; das entspricht einem Wirkungsgrad von etwa 65 %. Die Gehäuse der Transistoren AD 103 dürfen maximal bis zu 65° C warm werden. Die Wickeldaten sind in der *Tabelle 2* aufgeführt.

Limann

Tabelle 2. Synchronisierter 50-Hz-Zerhacker

Transformator Tr 1: Kern M 65/20, Dyn.-Bl. IV/0,35; 0,5 mm Luftspalt; gleichsinnig geschichtet
n 1 = 40 Wdg. 0,40 CuL
n 2 = 4 420 Wdg. 0,16 CuL
n 3 = 70 Wdg. 0,30 CuL
n 4 = n 5 = 13 Wdg. 0,6 CuL, bifilar gewickelt

Transformator Tr 2: Kern M 65/85, Dyn.-Bl. IV/0,35; ohne Luftspalt; wechselsinnig geschichtet
n 1 = n 2 = 23 Wdg. 1,5 CuL, bifilar gewickelt
n 3 = n 4 = 10 Wdg. 0,5 CuL, bifilar gewickelt
n 5 = 1 100 Wdg. 0,4 CuL

Tabelle 1. Gegentaktzerhacker für 220 V/50 Hz

Batteriespannung U_B	6	6	12	12	V
Ausgangsleistung	20	50	20	50	W
Batteriestrom	4,3	12	2	5,1	A
Wirkungsgrad	79	70	81	82	%
Schaltung Bild	2	2	1	2	
Transistoren	AD 103	AD 103	TF 80/30	AD 103	
Transformatorkern	M 65	M 85	M 65	M 65	
Wicklung n 1 = n 2	40	22	80	44	Wdg.
Drahtsorte	0,9	1,4	1,0	1,3	CuL
Wicklung n 3 = n 4	17	12	18	8	Wdg.
Drahtsorte	0,5	0,5	0,5	0,5	CuL
Wicklung n 5	1 700	1 050	1 600	900	Wdg.
Drahtsorte	0,24	0,4	0,24	0,4	CuL
R 1	5	1	2	5	Ω
R 2	5	1	200	5	Ω
R 3	50	50	5	50	Ω
C	100	500	100	500	µF

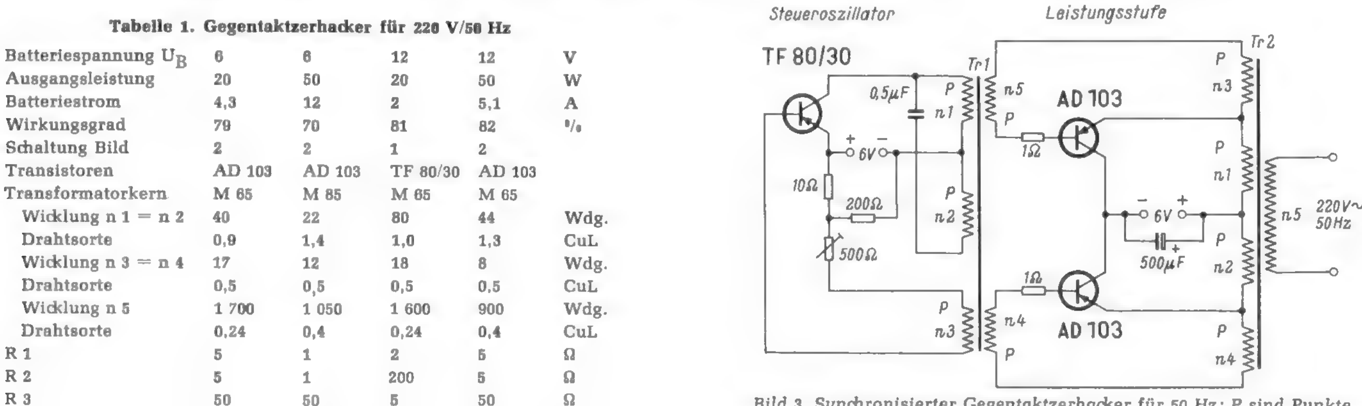


Bild 3. Synchronisierter Gegentaktzerhacker für 50 Hz; P sind Punkte gleichen Wickelsinns

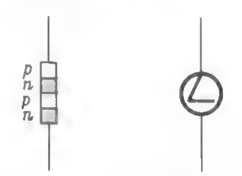
Zeit- oder Verzögerungsschalter für Vergrößerungsgeräte und ähnliche Zwecke wurden in der FUNKSCHAU schon mehrfach beschrieben. Sie arbeiten entweder mit Kleinthyratrons, Kaltkatodenröhren oder Elektronenröhren. Die hier beschriebene Schaltung, die gegenüber den bekannten Schaltungen verschiedene Vorteile aufweist, kommt hingegen „ohne Glas" aus und verwendet eine Vierschichtdiode der Firma Intermetall. Die Schaltung ist besonders gut geeignet, die Wirkungsweise und Anwendungsmöglichkeit dieses modernen Halbleiter-Bauelementes zu erläutern.

GÜNTHER SCHELLHORN

Ein leicht zu bauender Zeitschalter

Wirkungsweise der Vierschichtdiode

Die Vierschichtdiode enthält ein Siliziumplättchen mit vier Schichten von verschiedenem Leitfähigkeitstyp in der Reihenfolge p–n–p–n. *Bild 1* zeigt den grundsätzlichen Aufbau und *Bild 2* das Schaltzeichen[1]. Dieses besteht aus einem Kreis, in den eine



Links: Bild 1. Grundsätzlicher Aufbau einer Vierschichtdiode

Rechts: Bild 2. Schaltzeichen einer Vierschichtdiode

stilisierte Vier eingeschrieben ist. Auf die innere Arbeitsweise der Vierschichtdiode wird nicht eingegangen, hier sei nur erläutert, wie sie arbeitet.

Die Vierschichtdiode ist ein elektronischer Schalter, der im Unterschied zum Thyratron nicht über eine besondere Elektrode gesteuert wird, sondern durch die an seinen Klemmen liegende Spannung selbst, also ähnlich einer Glimmröhre. Je nach Höhe der Spannung treten unterschiedliche Leitfähigkeitszustände ein.

Bild 3 zeigt die typische Kennlinie einer Silizium-Vierschichtdiode (nach Intermetall-Unterlagen). Für die Anwendung kommt nur der Teil im rechten oberen Quadranten in Frage. Er ist durch die vier Größen U_h = Haltespannung, U_s = Schaltspannung, I_s = Schaltstrom und I_h = Haltestrom gekennzeichnet. Wenn die an dem Bauelement liegende Spannung kleiner als die Schaltspannung U_s ist, beziehungsweise wenn der von der äußeren Schaltung durch die Vierschichtdiode gedrückte Strom kleiner ist als der Schaltstrom I_s, dann stellt die Diode einen hohen Widerstand dar, sie sperrt.

Steigt nun die Spannung an den Klemmen weiter an oder erhöht sich der durchfließende Strom, so schaltet die Vierschichtdiode beim Erreichen der Werte U_s beziehungsweise I_S in den niederohmigen Zustand um (analog zum Zünden bei Glimmröhren). Die Diode kann also sowohl durch die Klemmenspannung als auch durch den sie durchfließenden Strom geschaltet werden. Im niederohmigen Zustand bleibt sie so lange, wie die äußere Schaltung einen Strom zuläßt, der größer ist, als der Haltestrom I_h. Wegen der großen Steilheit der Kennlinie ist der Flußwiderstand im leitenden Zustand äußerst gering, und man muß durch die äußere Schaltung dafür sorgen, daß der Flußstrom keine gefährlichen Werte annimmt.

Die Diode kippt wieder in den hochohmigen gesperrten Zustand zurück, wenn der Haltestrom unterschritten wird. Zwischen diesen Schaltzuständen wirkt die Diode als negativer Widerstand.

[1] Noch nicht genormt!

Der negative Spannungswert U_{ab} in Bild 3 heißt *inverse Abbruchspannung* und ist hier ohne Belang.

Um einen Begriff von den vorkommenden technischen Werten zu geben seien einige Daten von Intermetall-Vierschichtdioden genannt. Die Werteskala für die Schaltspannung U_s bewegt sich typenmäßig in größeren Stufen von 20 V bis 200 V. Der Schaltstrom liegt hierbei in der Größenordnung von 100 bis 200 µA und die Haltespannung U_h stellt sich im leitenden Zustand auf 0,5...1,2 V ein.

Die Schaltung des Verzögerungsschalters

Bild 4 stellt die Schaltung des Gerätes dar. Sie wird unmittelbar aus dem 220-V-Lichtnetz betrieben. Man muß daher für ausreichenden Berührungsschutz sorgen. Dies ist sehr wichtig, denn gerade in einer Dunkelkammer wird mit Säuren und Wasser umgegangen und infolge der dadurch niedrigen Übergangswiderstände ist sogar schon eine Berührungsspannung von 110 V lebensgefährlich.

Ein normaler Einweggleichrichter Gl, z. B. eine Silizium-Leistungsdiode BY 103, richtet die Netzspannung gleich. In Serie mit dem

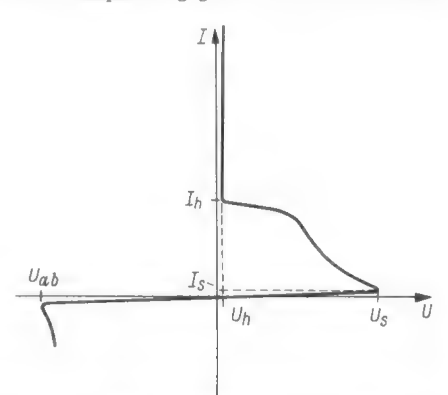


Bild 3. Typische Kennlinie einer Silizium-Vierschichtdiode

Gleichrichter liegt die Sicherung Si und der Widerstand R 1, der den Einschaltstromstoß begrenzt. Als Ladekondensator ist C 1 ≙ 4 µF ausreichend.

In einem Parallelzweig liegen die Anschlüsse B für die Lampe L des Vergrößerungsapparates. Dieser und die übrige Schaltung sind mit dem Eingang über die beiden Arbeitskontakte a1 und a2 des Relais A mit 1,5 kΩ Wicklungswiderstand verbunden. Das Relais liegt über den Widerstand R 2 mit 12 kΩ/5 W am Kontakt a 1 und kann durch die Taste T erregt werden, die parallel zum Kontakt a 1 liegt.

Als zeitbestimmendes Glied dient ein RC-Glied in Verbindung mit der Vierschichtdiode 4 E 200–8. Bei dem RC-Glied können eine Reihe unterschiedlicher Widerstände R 3 bis R 12 mit dem Schalter S wahlweise eingeschaltet werden, um in Verbindung mit dem festen Kondensator C 2 des RC-Gliedes verschieden lange Schaltzeiten einstellen zu können. Mit den angegebenen Werten lassen sich Schaltzeiten von 1 bis 33 Sekunden wählen. Dabei sind die Zeiten, wie die verwendeten Schichtwiderstände, nach der internationalen Reihe E 6 gestuft. Die Schaltzeit ändert sich daher mit jedem Schalterschritt etwa um den Faktor 1,5. Dieser Sprung ist fein genug, da die Schwärzung des Bromsilberpapieres ebenfalls nach einer logarithmischen Funktion verläuft.

Die Schaltung arbeitet wie folgt. Nach dem Einschalten ladet der Gleichrichter Gl den Kondensator C 1 auf eine Spannung von rund 290 V auf. Zum Starten der Schaltzeit wird nun die Taste T gedrückt. Dadurch wird das Relais über den Widerstand R 2 erregt und hält sich selbst über den jetzt geschlossenen Kontakt a 1. Mit seinem Kontakt a 2 wird die an den Buchsen B angeschlossene Lampe L des Vergrößerungsapparates eingeschaltet.

Gleichzeitig ladet sich über den jeweils eingeschalteten Widerstand R 3 bis R 12 der Kondensator C 2 auf. Die Vierschichtdiode D ist während dieser Zeit gesperrt und hat einen sehr hohen Widerstand, so daß das RC-Glied nicht beeinflußt wird. Sobald nun bei fortschreitender Ladung die Spannung des Kondensators C 2 die Schaltspannung U_s der Vierschichtdiode erreicht hat, zündet diese. Durch ihren jetzt sehr niedrigen Flußwiderstand entlädt sich der Kondensator C über die Diode und das Relais A. Der Entladestrom hat dabei die entgegengesetzte Richtung wie der Strom, durch den das Relais bis jetzt gehalten wurde. Das Relais fällt daher ab, die Schaltzeit bzw. Belichtungszeit ist damit beendet.

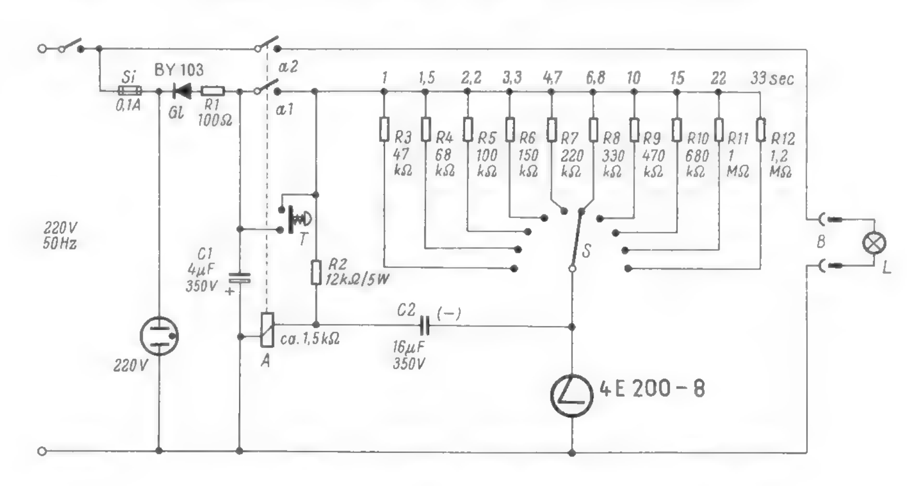


Bild 4. Schaltung des Zeitschalters (nach Intermetallunterlagen)

Die Schaltung hat den Vorteil, daß die Lichtmenge der Lampe L in weitem Maße von Schwankungen der Netzspannung unabhängig ist. Dies kann man leicht einsehen. Die angegebenen Schaltzeiten selbst sind zwar stark netzspannungsabhängig. Sie werden bei Überspannung kleiner und bei Unterspannung größer, denn bei höherer Spannung erreicht die Ladespannung des Kondensators C 2 schneller die Schaltspannung U_S der Vierschichtdiode und umgekehrt. Dies ist hier gerade vorteilhaft, denn die Helligkeit der Lampe ist bekanntlich auch stark netzspannungsabhängig und nimmt mit steigender Spannung zu. Die *Lichtmenge* ist aber durch das Produkt Helligkeit × Schaltzeit bestimmt. Daher ist hier, wenn die Schaltzeit durch Überspannung kürzer ist, die Lampenhelligkeit gleichzeitig größer, so daß das Produkt aus beiden ziemlich gleichbleibt und die für fotografische Belange allein interessierende Lichtmenge – abgesehen von der Farbbildtechnik – im Endeffekt von Netzspannungsschwankungen unabhängig bleibt (vgl. Elektronischer Zeitschalter, FUNKSCHAU 1961, Heft 16, Seite 415).

Der Aufbau eines Gerätes nach dieser Schaltung ist völlig unkritisch. Daher folgen nur einige praktische Hinweise.

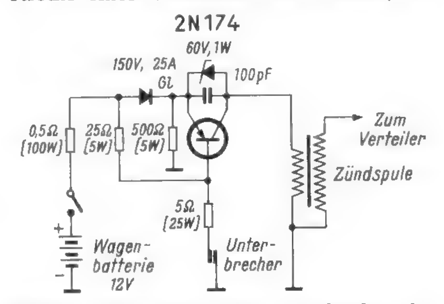
Als Kondensator C 2 wird am besten ein Papier- oder Metallpapierkondensator verwendet. Elektrolytkondensatoren sind auf längere Zeit wegen Formierungserscheinungen, die im Verstärkerbau belanglos sind, zu unsicher. Verwendet man sie, so wird man nach längerer Ruhepause zunächst einige Probeschaltungen ablaufen lassen müssen, um den Elektrolytkondensator wieder etwas zu formieren.

Als Schalter S empfiehlt sich ein Drucktastensatz, da man hiermit die gewünschte Schaltstellung in der Dunkelkammer besonders leicht ertasten kann. Ein Typ, bei dem die Tasten einen weiten Zwischenraum voneinander haben, ist besonders vorteilhaft. Das Arbeiten mit dem Gerät ist einfach, wenn man sich merkt, daß die einer gerade eingeschalteten Taste folgende Taste die 1,5fache und die übernächste etwas mehr als die doppelte Belichtungszeit einstellt.

Das Gerät wird in ein passendes Metallgehäuse eingebaut, beispielsweise den Leistner-Typ 15. Für die Taste T ist ein Fußkontakt (Starkstromausführung) zweckmäßig. Dieser ist, ebenso wie der Vergrößerungsapparat mit der Lampe L, über Schutzkontakt-Armaturen an das Gerät anzuschließen.

Elektronische Zündung für Kraftfahrzeuge

In den USA benutzt man bei schnellen Wagen in steigendem Maße elektronische Unterbrecher anstelle der üblichen mechanischen. Man verspricht sich davon hauptsächlich bei hohen Geschwindigkeiten exaktere Zündung und längere Lebensdauer des Unterbrechers. Bei der elektronischen Zündsteuerung dient die Emitter-Kollektorstrecke eines Transistors als Schalter, der



Schaltung eines elektronischen Unterbrechers, bei dem der Unterbrecherkontakt lediglich den Basiskreis des Transistors steuert

von der Basis her gesteuert wird. Der Unterbrecherkontakt schließt und öffnet nur den Basiskreis, so daß er einen Strom von etwa 350 mA bei der Spannung der Wagenbatterie zu schalten hat gegenüber 5 bis 8 A und 200 bis 300 V bei direkter Unterbrechung des Zündspulenstroms. Infolge dieser Kontaktanordnung kann das Übersetzungsverhältnis des Zündspulentransformators auf etwa 1 : 250 gegenüber dem üblichen Verhältnis von 1 : 100 heraufgesetzt werden, wodurch sich eine wesentlich höhere Zündspannung ergibt.

Das Gerät zur elektronischen Zündsteuerung ist nach dem *Schaltbild* aufgebaut. Der Transistor muß für eine Betriebsspannung von etwa 80 V vorgesehen sein. Parallel zu der Strecke Emitter-Kollektor liegen ein Kondensator und eine Zenerdiode, die die hier auftretende Spannung auf maximal 60 V begrenzt. Der Kondensator schützt den Transistor vor dem Induktionsstrom, der bei jeder Unterbrechung als Folge des Zusammenbruchs des Magnetfeldes der Zündspule entsteht. Der Gleichrichter (Gl) zwischen der Batterie und dem Emitter erzeugt einen geringen Spannungsabfall von 0,5 bis 0,8 V, um den die Basis positiv vorgespannt ist; dadurch ergibt sich eine exaktere Unterbrechung durch den Transistor bei hoher Arbeitstemperatur. Bei der hohen Leistung, die der Transistor schalten muß, bleibt seine Temperatur ohnehin problematisch. Es muß für hinreichende Kühlung gesorgt sein, weshalb das Steuergerät nicht unter der Haube sondern hinter dem Armaturenbrett untergebracht werden soll. —dy

Saatjian, B. N.: Transtorized Ignition System. Electronics World, August 1962.

Ein künstliches Ohr

Von der General Data Corporation in Orange, Kalifornien, wurde ein künstliches Ohr entwickelt. Es ist für diejenigen bestimmt, deren Nerven in Ordnung, bei denen innere und äußere Teile des Ohres beschädigt sind. Das System besteht aus einem Mikrofon zum Aufnehmen der Schallwellen, einem Analog-Digital-Wandler zum Umwandeln der Schallwellen in digitale Signale, die vom Gehirn aufgenommen werden können, und einem Empfänger, der mit den Nerven verbunden ist. Im Umwandler und Empfänger sind vier Kanäle für 200 bis 600 Nervenimpulse pro Sekunde vorgesehen, was einer Hörfrequenz von 500 bis 2 500 Hz entspricht.

Hörbrille mit frontaler Schallaufnahme

Frontal-Hörbrille nennt Siemens eine Neuentwicklung, die gegenüber den früheren Modellen einige wichtige Vorteile bietet: Frontale Schallaufnahme, naturgetreue Tonwiedergabe, auswechselbares Brillenmittelteil durch Steckbügel und die Möglichkeit des Richtungshörens mit der Stereo-Ausführung.

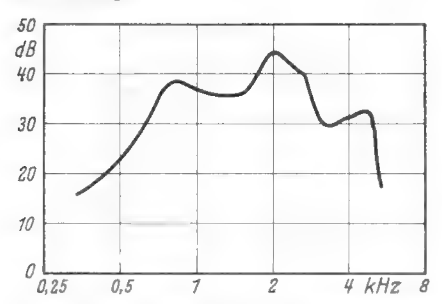


Bild 1. Verstärkungskurve der Siemens-Hörbrille Typ 343. Die Frequenzabhängigkeit der Kurve ist der Empfindlichkeit des menschlichen Ohres angepaßt und verbürgt daher eine natürliche Wiedergabe

Die Eintrittsöffnung für den Schall wurde unmittelbar am Ohr angeordnet, so daß sie in nächster Nähe der Stelle der natürlichen Schallaufnahme liegt und gleichzeitig die schallsammelnde Wirkung der Ohrmuschel ausnutzt. Daraus ergeben sich eine gute Verständlichkeit des Gesprächspartners und der Vorteil, z. B. einer Fernsehsendung zuhören zu können, ohne den Kopf abwenden zu müssen.

Die Verstärkungskurve (*Bild 1*) wurde der Ohrempfindlichkeit angepaßt und verbürgt eine weitgehend naturgetreue Tonwiedergabe. Der Hörbehinderte hat es damit leichter, sich in der Klangwelt wieder zurechtzufinden. Die Verstärkung von etwa 37 dB bei 1 000 Hz ist für eine leichte bis mittlere Schwerhörigkeit ausgelegt. Ein kurzer durchsichtiger Leitungsschlauch vom Hörbügel zum Ohr wirkt sich auf den Frequenzgang nicht nachteilig aus.

Die Bügel sind steckbar und somit leicht vom Brillenteil zu trennen (*Bild 2*). Die Hörbrille kann schnell aus einer Lesebrille in eine Sonnenbrille verwandelt werden. Zudem hat man die Möglichkeit, aus einer Vielzahl von Modellen die dem eigenen Geschmack entsprechende Brille auszuwählen.

Meist ist das fehlende räumliche Hören sehr hinderlich. Bei verschiedenen Hörschäden kann die Stereo-Ausführung der Hörbrille das Richtunghören wiedergeben. Jeder Bügel enthält hierbei einen vollständigen Verstärkerteil.

Jede Hörbrille kann auch mit einer Hörspule geliefert werden, um ein störungsfreies Mithören in den Räumen zu ermöglichen, in denen eine Induktionsschleife verlegt ist.

Die vorgesehene Batterie reicht für eine Dauer von etwa 70 Stunden, es kann aber auch eine Deac-Zelle 20 DK eingesetzt werden, die mit einem Ladegerät über Nacht wieder aufzuladen ist.



Bild 2. Die Teile der Frontal-Hörbrille: Zwei verschiedene Brillenmodelle und die steckbaren Bügel, in denen der vollständige Verstärkerteil mit Mikrofon und Hörer enthalten ist

fernseh-service

RASTER ● fehlerhaft
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Verzogenes Bild

Ein zur Reparatur eingeliefertes Gerät zeigte ein stark verzogenes Bild, bei dem auch die Vertikal-Synchronautomatik zeitweise versagte. Nach Kontrolle des Videosignales, das von einem starken Brummen überlagert war, wurde der Fehler in der Regelleitung vermutet. Das Überprüfen der Regelspannung des Zf-Verstärkers bestätigte dies, denn auch dort war das Brummen nachzuweisen. Die Spannungen an der Taströhre waren in Ordnung, jedoch zeigte sich nach Kontrolle der Siebglieder für die Regelspannung, daß die Störung über das Schirmgitter der Taströhre P(C)F 80 eingestreut wurde. Der Fehler bestand in einer schlechten Lötstelle an einem Siebkondensator für diese Schirmgitterspannungsleitung. Diese Leitung hing außerdem mit der Stufe für die Bildsynchronautomatik zusammen. Infolge des nicht wirksamen Siebkondensators gelangten Bildimpulse zusätzlich als Brummen über die Taströhre auf die Regelleitung und bewirkten die Störungen. Durch Nachlöten der schlechten Lötstelle wurde der Schaden behoben.

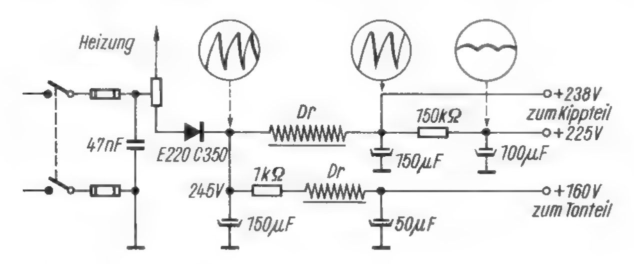
HP. Ilg, Bulawayo, Süd-Rhodesien

RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Keine Synchronisation – schadhafte Netzdrossel

Bei einem Fernsehgerät war der Sinusgenerator repariert worden. Der Empfänger hätte nun also in Ordnung sein müssen, zumal auch noch eine neue Zeilen-Endröhre eingesetzt worden war. Statt dessen zeigte er aber alle Anzeichen eines defekten Amplitudensiebes. Die Zeile wurde noch schlechter synchronisiert als das Bild. Eine Spannungsmessung an der Röhre ECH 81 ergab, daß die Anodenspannung an der Heptode zwischen 22 und 26 V schwankte. Der Sollwert beträgt bei dieser Type 25 V. Die Betriebsspannung erschien, mit einem Drehspul-Instrument gemessen, konstant.

Da die Zeile stärker in Mitleidenschaft gezogen war, fiel der Verdacht zunächst auf die Phasenvergleichsstufe. Mit dem Oszillografen wurde festgestellt, daß alle Impulse in der Phasenvergleichsstufe stark verbrummt waren. Eine weitere Messung im Zeilengenerator zeigte, daß auch die erzeugte Sinuskurve nicht einwandfrei war. Daraufhin wurde die Suche ins Netzteil verlegt (*Bild*).



Mangelhafte Siebung der Anodenspannung infolge eines Schlusses der Siebdrossel Dr ließ die Synchronisation ausfallen

Am Ladekondensator zeigte sich ein steiler Sägezahn. Der gleiche Sägezahn war am Siebkondensator nachzuweisen, erst nach nochmaliger Siebung mit einem zusätzlich angeschalteten Elektrolytkondensator ging die Brummspannung auf ein normales Maß zurück. Die Netzdrossel Dr wurde nun abgelötet und ihr ohmscher Widerstand bestimmt; er betrug nur noch 1 Ω im Gegensatz zu etwa 100 bis 400 Ω einer neuen Drossel. Nach Ersatz der Drossel war die Brummspannung am Siebkondensator kaum noch zu messen, und das Gerät synchronisierte wieder einwandfrei. Im Ton hatte sich der Fehler nicht bemerkbar gemacht, da die Anodenspannung für die Tonendstufe gesondert gesiebt wird.

Siegfried Meißner

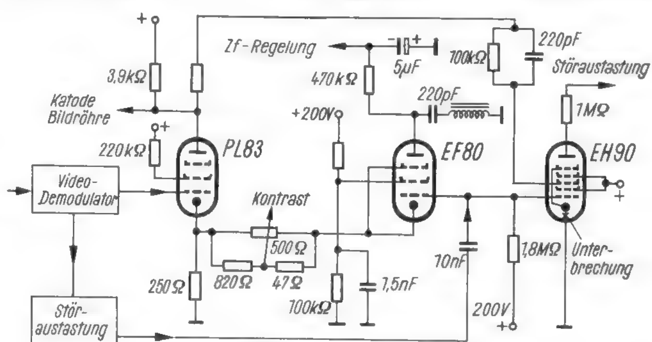
RASTER ● in Ordnung
BILD ● fehlerhaft
TON ● fehlerhaft

Regelspannung setzt zeitweise aus

Bei einem Fernsehgerät setzten Bild und Ton in unregelmäßigen Abständen aus. Der Fehler zeigte sich in der Werkstatt erst nach etwa zwei Stunden Betriebszeit. Auf dem hellen Bildschirm sowie im Ton war keinerlei Rauschen aus der Hf-Stufe mehr festzustellen. Der Verstärkungsweg des Zf-Signals war also unterbrochen.

Daraufhin wurden die Röhrenspannungen der ersten Zf-Stufe geprüft: Die Gittervorspannung betrug – 40 V statt – 3 V. In diesem Gerät wird die Regelspannung mit Hilfe der Röhre EF 80 erzeugt (*Bild*). Während der Zeitdauer in der die Zeilensynchronimpulse an die Katode gelangen, liegen synchronlaufend die Zeilenrückschlagimpulse an der Anode, so daß für diese Zeit die Röhre geöffnet ist. Durch den Gleichrichtereffekt bildet sich an der Anode im Normalbetrieb eine negative Spannung von – 25 V aus. Das fehlerhafte Gerät führte jedoch eine Spannung von – 190 V an der Anode der Taströhre. Die Röhre mußte also einen zu hohen Strom führen, der den großen Spannungsabfall am Anodenwiderstand hervorrief.

In der angegebenen Schaltung können verschiedene Ursachen die Gitterspannung der Taströhre herabsetzen und damit diesen Fehler bewirken: Entweder ist eine der Röhren EF 80 oder PL 83 defekt, z. B. durch Gitterkatodenschluß, oder die Taströhre wird positiv angesteuert. Die erste Möglichkeit konnte ausgeschlossen werden, da die genannten Röhren schon probeweise ausgewechselt wurden. Die zweite Vermutung bestätigte sich, am Gitter 1 der Röhre EF 80 lag eine positive Spannung. Dieses Gitter war direkt mit dem Steuergitter der Austaströhre EH 90 verbunden. Diese Röhre wurde geprüft, und das Ergebnis zeigte die Fehlerquelle. Die Verbindung zwischen Katodenanschlußstift und der Katode selbst im Inneren der Röhre wurde beim Erwärmen im Betrieb unterbrochen. Die Röhre EH 90 führte also keinen Anodenstrom. Damit erzeugte sie sich auch keine Gittervorspannung mehr und nun gelangten fast die gesamten + 200 V über den 1,8-MΩ-Widerstand an das Gitter der Taströhre EF 80. Dies rief den großen Stromfluß in der Taströhre hervor.



Ein Schweißfehler innerhalb des Kolbens der Röhre EH 90 unterbrach zeitweilig die Masseverbindung der Katode. Dadurch erhielt auch das Gitter der Taströhre eine zu hohe positive Vorspannung, und die Regelspannung stieg auf einen Wert von – 190 V an

Eckhard Koitz

antennen-service

Ein nicht alltägliches Antennenproblem

Von einem Kunden wurde der UHF-Empfang bemängelt. Die Empfangsfeldstärke schwankte und ein Geisterbild änderte ständig seine Werte, d. h. manchmal erschien kein Geisterbild, ein anderes Mal waren zwei oder mehrere Geister zu sehen. Beim Messen der Feldstärke ergab sich, daß die Antennenspannung am Fußpunkt der Antenne, bezogen auf 240 Ω, rund 13 mV betrug. Das ist für die örtlichen Verhältnisse zwar kein Spitzenwert, reicht aber zur Versorgung zweier Empfänger bei einer gesamten Kabellänge von 45 m Koaxial-Kabel vollauf aus.

Bei der Messung, daß muß vorausgeschickt werden, war eine Reflexion nicht festzustellen. Nachdem die Antenne montiert war, zeigte sich die erwähnte Erscheinung. Ein Ausbau zur Zwillingsantenne, um einen höheren Gewinn zu erzielen, brachte zwar nur einen geringen Erfolg, aber nach einer Sichtprüfung am Empfänger war der Kunde im wesentlichen zufriedengestellt.

Nach einigen Tagen änderte sich wiederum das Bild. Eine genaue Beschreibung des Fehlers ergab, daß nur bei stärkerem Wind sich

Techniker schreiben für die Praxis

Ging es Ihnen nicht auch einmal so? – Wochenlang ärgerte man sich über unbequemes Arbeiten, weil für diesen Zweck kein geeignetes Werkzeug zur Verfügung stand. – Ein ausgefallener Fehler hielt einen über Stunden zum Narren, dabei war die Ursache nur eine Kleinigkeit. – Mitunter tauchen dieselben Fehler immer wieder auf, und eine kleine Änderung an dem Gerät, die Ihnen einfiel, beseitigte diese Fehlerquelle.

Behalten Sie all dies nicht für sich, gute Einfälle und praktische Erfahrungen sollte man weitergeben. Unsere Leser werden Ihnen für nützliche Anregungen dankbar sein, und Sie erhalten ein angemessenes Honorar oder – bei kleinen praktischen Winken – ein interessantes Fachbuch unseres Verlages.

Einsendungen bitte an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach**, richten.

das Bild verschob. Zunächst erschien es sehr zweifelhaft, daß bei abgeschirmtem Kabel der Wind einen Einfluß auf das Reflexionsverhalten der Antennenzuleitung nehmen könnte. Diese Möglichkeit wurde also grundsätzlich ausgeschaltet. Beim Absuchen der Umgebung zeigte sich, daß in etwa 800 bis 900 m Entfernung eine Fabrik stand, auf deren Blechschornsteine drehbare Windhauben aufgesetzt waren. Dies erklärte nun auch die Schwankungen der Reflexionen.

Die Antenne wies jedoch ein V/R-Verhältnis von 25 dB bei einem Öffnungswinkel von 15° auf; theoretisch wäre eine Aufnahme der Reflexion von hinten nicht möglich. Das bewies auch die Prüfung direkt an der Antenne mit einem Sichtgerät. Erst am Empfänger konnte die Reflexion festgestellt werden. Daraufhin wurde der Empfänger überprüft, der dicht am Fenster mit direkter Sicht auf die Schornsteine stand. Als Zuleitung von der Antennenbuchse zum UHF-Tuner diente ein Bandkabel. *Dieses kurze Stück nahm die Störung auf!* Nachdem das Flachkabel durch eine abgeschirmte Zuleitung ersetzt war, konnte eine deutliche Besserung des Bildes festgestellt werden. Vollends abgestellt war der Mangel jedoch erst nachdem das Gehäuse sowie die Rückwand innen mit Metallfolie beklebt waren, die mit dem Chassis über 5-nF-Berührungsschutzkondensatoren verbunden waren. In solchen Extremfällen muß man also dafür Sorge tragen, daß die Antennenzuführung bis zum Tuner-Eingang abgeschirmt verläuft. Herbert Tintelott

Falsche Wahl der Antenne

Starke Schwankungen des Kontrastes und der Helligkeit beanstandete ein Kunde an seinem Fernsehempfänger. Eine Untersuchung ergab, daß das Gerät in Ordnung war, der Fehler mußte in der Antennenanlage zu suchen sein. Folgender Tatbestand wurde ermittelt.

Die Sender der zwei Programme strahlten beide im UHF-Bereich, und zwar auf Kanal 50 (Erstes Programm) und Kanal 24 (Zweites Programm). Da der Sender des Zweiten Programms erfahrungsgemäß schwächer einfiel, war eine Antenne mit 23 Elementen genau auf diesen Sender ausgerichtet worden. Trotzdem nun der andere Sender im Kanal 50 in einem Winkel von ungefähr 50° abseits der Antennenrichtung lag, war ein gries- und reflexionsfreies Bild zu empfangen. Die beanstandeten Schwankungen des Kontrastes traten beim Empfang auf Kanal 24 fast gar nicht auf. Sobald jedoch auf den Kanal 50 umgeschaltet wurde, genügte bereits ein Umhergehen im Zimmer oder ein Berühren der Antennenzuleitung, um erhebliche Schwankungen hervorzurufen.

Die Ursache war darin zu suchen, daß bei der Wahl der Antenne nicht daran gedacht wurde, daß der geringe Öffnungswinkel der 23-Element-Antenne den Empfang des zweiten Senders praktisch ausschloß. Das Fernsehgerät erhielt die Empfangsspannung für den Sender auf Kanal 50 gar nicht von der Antenne, sondern lediglich das kurze Stück Flachkabel zwischen Symmetrierglied und Antennenbuchse wirkte als Antenne, da die Antennen-Ableitung als Koaxialkabel verlegt war.

Ein einwandfreier Empfang beider Sender konnte erzielt werden, nachdem eine zweite kleine Antenne für Kanal 50 montiert und über eine Weiche beide Antennen an das Koaxialkabel angeschlossen worden waren. Horst Zurlutter

Dämpfung durch Eisbildung

Der vergangene Winter hat auch den Antennen-Monteuren manchen Kummer bereitet. Der folgende Bericht bestätigt wieder, daß auch hierbei Kenntnisse vom Verhalten der Hochfrequenz unerläßlich sind.

Ein Kunde beanstandete den Empfang des Zweiten Programms. Die Antennenanlage war etwa ein Vierteljahr vorher auf dem Dach für den Empfang des Ersten und des Zweiten Programms mit Flachbandkabel und Bandweichen installiert worden. Der VHF-Empfang war einwandfrei, das UHF-Bild jedoch verrauscht. Nach dem Anschließen eines Kontrollgerätes, das den gleichen Fehler zeigte, wurde dieser in der Antennenanlage vermutet.

Die Ableitung wurde zunächst nicht untersucht, da das Erste Programm noch einwandfrei durchkam. Auch der Anschluß in der UHF-Antenne war in Ordnung. Daraufhin wurden die Bandweichen überbrückt, aber der Fehler blieb bestehen. Also mußte er doch in der Ableitung zu suchen sein. Beim Überprüfen zeigte sich dann folgendes:

Die Ableitung führte, durch ein Stück Kunststoffisolierschlauch geschützt, unter einem Dachziegel hindurch in das Dachinnere. Der Isolierschlauch war jedoch, vermutlich bei nachträglichen Dachdeckerarbeiten, so nach oben gezogen, daß er sich mit Regenwasser füllen konnte. Dieses war nun durch die Kälte zu Eis gefroren. Nach dem Entfernen des Eispfropfens war das UHF-Bild wieder in Ordnung.

Bei diesem Fehler zeigt sich, daß die Verwendung von Koaxialkabel, besonders beim Zusammenschalten von UHF und VHF auf eine Leitung, trotz höherer Kosten doch vorteilhafter ist, denn dann hätte dieser Fehler nicht auftreten können. Werner Staps

Zwei weitere typische Winter-Fehler schildern die folgenden Beiträge. Man sollte deshalb bei der Antennenmontage im Sommer auch auf die möglichen Verhältnisse bei Winterwetter Rücksicht nehmen.

Die Beanstandung lautete: Bei feuchtem Wetter war das Bild schon immer schlechter. Das soll aber am Regen liegen, der die Wellen hemmt.

Zunächst untersuchte man das Gerät – erfolglos. Ein genaues Prüfen der Antennenleitung zeigte aber schnell die Fehlerursache.

Das Bandkabel führte zu einer Blitzschutzglocke über dem Fenster, die eine Funkenstrecke als Überspannungsableiter enthält. An dieser Blitzschutzglocke war der Deckel dermaßen stark angezogen, daß er scheinbar durch Frosteinfluß gerissen war.

Bei entsprechendem Wetter drang hier Feuchtigkeit ein und bedämpfte, je nach Menge und Beschaffenheit, die Antennenspannung. Durch den Frost entstand um Verbindungs- und Erdklemme ein Eisklotz. Die Dämpfung war so groß, daß auf Kanal 6 nur noch leichte Schatten auf dem Bildschirm zu erkennen waren, und auf Kanal 10, der auf Grund seiner höheren Frequenz noch dämpfungsempfindlicher ist, war jeder Empfang unmöglich.

Nach Ersatz der Blitzglocke zeigte sich ein einwandfreies Bild und ein sauberer Ton. Heinz-Hellmut Müller

An einem sonnigen Winternachmittag zeigte das Fernsehgerät noch ein einwandfreies Bild, dagegen war am Abend nur noch Schnee, also starkes Rauschen, zu erkennen. Da das Gerät in Ordnung war, mußte nun die Antennenanlage bei einem vereisten Dach kontrolliert werden.

Dieser Eisgang hätte sich leicht vermeiden lassen, wie sich bald zeigen sollte. Die Antenne war zwar installationstechnisch sehr schön gebaut, leider aber ohne Überlegung. Das Kabel, das durch das Innere des Mastes verlegt war, führte von der Mastkappe schräg nach unten zur Dipolanschlußdose. Am Nachmittag hatte es getaut, und das Tauwasser war am Kabel entlang in die Dose gelaufen. Da die Dose aber sonst gut abgedichtet war, blieb es darin stehen und gefror am Abend zu einem Eisblock. Eine Schlaufe des Kabels, ein sogenannter Wassersack, vor der Einführung der Dose hätte diese Störung verhindert.

Günter Kindermann

Verrauschtes UHF-Bild durch Koaxialkabel hoher Dämpfung

In einem Siedlungsobjekt mit mehreren Mehrfamilienhäusern wurden Gemeinschafts-Antennenanlagen für VHF und UHF erstellt. Um geringe Kabeldämpfungen zu erreichen, setzte man den UHF-Kanal 33 mit Hilfe von Konvertern in den VHF-Kanal 4 um. Die gesamte Leitungsführung wurde in Koaxialkabel mit Symmetriergliedern in den Antennenanschlußdosen ausgeführt.

Die Bildqualität war im VHF-Bereich wie auch im UHF-Bereich ausgezeichnet, nur in einer Anlage war der UHF-Empfang sehr schlecht, das Bild zeigte übermäßiges Rauschen. Ein Überprüfen der Antenne, der Symmetrierglieder und der Verstärker blieb ergebnislos. Auch ein Auswechseln des Umsetzers brachte keinen Erfolg. Schließlich wurde festgestellt, daß die Antennenableitungen von der Antenne zum Verstärker in dieser einen Anlage sowohl für VHF als auch für UHF versehentlich mit einem Koaxialkabel geringerer Qualität hergestellt waren.

Die weitaus höhere Dämpfung dieser Leitung machte sich allerdings nur im UHF-Bereich bemerkbar, da bei den höheren Frequenzen die Werte erheblich ansteigen.

Nach Auswechseln der entsprechenden Leitung war auch in dieser Anlage ein einwandfreies Bild zu empfangen. Aus diesem Grunde ist zu empfehlen, für UHF-Empfang nur Koaxialkabel guter Qualität und geringer Dämpfung zu verlegen, besonders wenn große Längen erforderlich sind. Reinhold Jandeck

---

Zwei weitere Buchprämien für Antennen-Service-Beiträge

Vor einem Jahr riefen wir alle im Antennenbau praktisch tätigen Leser auf, an unserer Rubrik „Antennen-Service" mitzuarbeiten. Die zahlreichen Zuschriften bestätigen uns das Interesse unserer Leser an diesem Thema. Mit dem Aufbau eines Sendernetzes für das Dritte Programm werden auch die Antennenprobleme nicht geringer werden – im Gegenteil. Deshalb sind die Erfahrungen anderer für die eigene Arbeit oft sehr nützlich.

Auch in diesem Jahr werden wir die besten und interessantesten Einsendungen durch eine Buchprämie unseres Verlages auszeichnen. Die erste erhielt *Gerhard Lumpe* für seinen Bericht „Schlechtes Bild: Umsetzer verstimmt" in Heft 3, Seite 82, und die zweite wurde *Hans-Jürgen Gerwing* zugesprochen für seine Einsendung „Flackerndes Bild" in Heft 5, Seite 134.

Schreiben Sie uns weiter Ihre Erfahrungen und teilen Sie uns praktische Kniffe mit! Einsendungen wie stets an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Reiseempfänger-Nachlese

Graetz

Im nächsten Monat wird eine 5-W-Leistungs-Endstufe lieferbar sein, die Graetz für seine Reiseempfänger *Page de Luxe* und *Page* entwickelt hat. Sie ist für den Einbau in Fahrzeuge gedacht, in denen ein hoher Geräuschpegel herrscht, z. B. im Führerhaus von Lastkraftwagen oder auch in Omnibussen. Das zusätzliche Gehäuse (*Bild 1*) läßt sich leicht an die entsprechende Autohalterung anbauen.

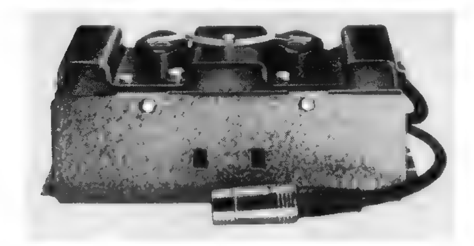


Bild 1. 5-W-Endstufe für Autobetrieb von Graetz

Die Endstufe wird über einen fünfpoligen Normstecker an den Empfänger angeschlossen; die Eingangsimpedanz beträgt 50 Ω. Bei mittlerer Lautstärke werden der Autobatterie etwa 150 mA entnommen. Die Stromversorgung ist von 6 V auf 12 V umschaltbar. Zur Vollaussteuerung der Endstufe, die mit zwei Leistungstransistoren in Gegentaktschaltung arbeitet, werden 1,5 V an ihrem Eingang benötigt. Der Lautsprecher-Ausgang ist für 5 Ω ausgelegt. Ein Relais, das über eine getrennte Steuerleitung betätigt wird, schaltet die Batteriespannung für die Zusatz-Endstufe ein und aus.

Kuba - Imperial

Im Reiseempfänger-Programm erscheinen zwei neue Transistorempfänger: *Transistor 64* und *Venetia* bzw. *Capri 64*. Zur Klasse der Universal-Empfänger zählt das Kuba-Modell Venetia, bei Imperial heißt es Capri, ein 7/12-Kreis-Empfänger mit den Wellenbereichen UKW, KW, MW und LW. Das Gerät enthält zehn Transistoren, vier Dioden und zwei Selengleichrichter. Zur Stromversorgung dienen fünf Monozellen, die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe beträgt 1,8 W. Für den Auto-Einbau ist eine Halterung lieferbar, die für 6-V- oder 12-V-Batterien geeignet ist.

Der Reiseempfänger Transistor 64 (*Bild 2*) ist der etwas kleinere Bruder, trotzdem die äußeren Abmessungen die gleichen sind. Auch in der Transistorbestückung, der Kreiszahl und der Ausgangsleistung sind beide Typen identisch. Die Wellenbereiche umfassen jedoch nur UKW, MW und LW und anstatt zweier Klangeinsteller besitzt dieses Gerät eine fest eingestellte Klangtaste. Außerdem fehlt die selbsttätige Umschaltung der Batterie und der Autoantenne, die von der Autohalterung betätigt wird, jedoch ist eine Anschlußbuchse für den Normstecker der Autoantenne vorhanden, und die Ferritantenne läßt sich durch Tastendruck abschalten.



Bild 2. Reiseempfänger Transistor 64 von Kuba-Imperial

Nordmende

Das Reiseempfänger-Programm wurde durch zwei weitere Modelle ergänzt. *Mikrobox UKW* ist ein handlicher kleiner Empfänger im Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 160 mm×94 mm×43 mm (*Bild 3*). Das Gerät ist für UKW- und MW-Empfang eingerichtet, weist 5/9 Kreise auf und enthält neun Transistoren und drei Dioden. Wie alle diesjährigen Reiseempfänger der Firma ist es mit dem Mesa-Transistor AF 106 in der Vorstufe ausgerüstet. Zu den Transita-Modellen ist noch ein weiteres, *Transita-Universal*, hinzugekommen. Das Gerät wird in zwei Ausführungen geliefert, mit den Bereichen UKW, MW und LW oder mit einem KW-Bereich anstelle des LW-Bereiches. Entsprechend der Verwendung als Universal-Empfänger ist die Skala auf der oberen Schmalseite angeordnet. Beim Einschieben in die Autohalterung werden Batterie, Außenantenne und Zweitlautsprecher selbsttätig an- oder umgeschaltet.



Bild 3. Mikrobox-UKW, ein handlicher Reiseempfänger von Nordmende

Telefunken

Als Spitzengerät stellt die Firma den diesjährigen *Bajazzo TS* vor. Als Besonderheit ist das Holzgehäuse zu erwähnen. Eine als Heimgerät gedachte Ausführung wird auch in Teakholz geliefert. Der Bajazzo weist vier Wellenbereiche auf und ist mit elf Transistoren, sechs Dioden und einem Gleichrichter bestückt. Als Universal-Empfänger enthält er alle Bedienungs- und Anschlußmöglichkeiten dieser Klasse. Die Leistung der Endstufe beträgt 2,3 W. Zur Diebstahlsicherung kann die Autohalterung wahlweise mit einem Sicherheitsschloß ausgerüstet werden. Als Vorteil für den Benutzenden sei noch erwähnt, daß zum Batteriewechsel nicht die Rückwand geöffnet zu werden braucht, sondern der Batteriebehälter kann an einer Seitenwand herausgezogen werden.

Kontaktlose Diebstahlsicherung

Ohne direkte Berührung und ohne Auslösen eines versteckten Kontaktes, sondern bereits beim Annähern geben Feld-Raumschutzanlagen Alarm. Diese Anlagen wurden bei Siemens zum Sichern von Räumen und Gegenständen entwickelt. Elektrische Felder spannen dabei einen unsichtbaren Vorhang um das zu schützende Gut; ein eindringender Dieb oder auch nur ein von ihm benutzter Gegenstand ändert den ursprünglichen Feldlinienverlauf und löst dadurch den Alarm aus.

Die elektrischen Felder entstehen zwischen Elektroden, meist dünnen Drähten, die entsprechend den örtlichen Notwendigkeiten um die Wertgegenstände angebracht sind. Ihre gegenseitige Kapazität wird von einer kapazitiven Meßeinrichtung ständig überwacht. Die durch einen Eindringling hervorgerufene Kapazitätsänderung verstimmt die Meßschaltung und ändert die Ausgangsspannung. Der Änderungswert wird als Alarmkriterium verwendet. Zum Schutz gegen Störungen der Felder, z. B. durch Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen oder Witterungseinflüsse, werden jeweils zwei Elektrodensysteme symmetrisch angeordnet, so daß diese unerwünschten Einflüsse in der Meßeinrichtung keinen Differenzbetrag hervorrufen.

Die elektrischen Baugruppen der Anlage – Transistorgenerator, Meßeinrichtung, Verstärker und Differenzierteil mit Melderelais – sind in dem sogenannten „Raumwächter" vereinigt. Das Metallgehäuse des Raumwächters ist gegen jeden unbefugten Eingriff gesichert. Je nach den örtlichen Verhältnissen geben im Alarmfall Summer, Wecker, Hupen oder Sirenen akustische Signale oder Blinklichter optische Zeichen; durch Fernalarm können Polizei und Besitzer benachrichtigt werden.



Die Auslagen eines Fachgeschäftes sind durch eine Feld-Raumschutzanlage gegen Diebstahl gesichert. Zwischen den von der Decke herabhängenden Drähten besteht ein elektrisches Feld, dessen Kapazität bei einer Annäherung sich verändert und den Alarm auslöst. Tagsüber können die Elektrodenseile in die Decke eingezogen und aufgespult werden

Nach dem Prinzip des Feld-Raumschutzes überwachen z. B. „Elektrodenzäune" ganze Fabrikgelände oder dünne Drähte an Tür- und Fensterrahmen geschlossener Räume melden den Eindringenden noch bevor er an sein Ziel gelangt. Bei Panzerschränken oder metallischen Aktenschränken sind die Schutzobjektive jeweils selbst als Elektroden verwendbar, wenn sie isoliert gegen Erde aufgestellt und hierdurch aktiv empfindlich gegen die geerdete Umgebung werden; die geerdete Umgebung stellt dann die zweite Elektrode dar.

Fotovervielfacher für Meß- und Regelaufgaben

Mit der Type XP 1080 steht ein vierstufiger Fotovervielfacher für Fotometrie-, Meß- und Regelaufgaben zur Verfügung. Er besitzt eine plane, transparente und blauempfindliche Fotokatode des Typs S 11. Bei etwa 60fach höherer Empfindlichkeit gegenüber gasgefüllten Fotozellen und der dabei vorhandenen Reaktionsgeschwindigkeiten einer Vakuumfotozelle schließt dieser Vervielfacher ein bisher fehlendes Glied in der Reihe der fotoelektronischen Bauelemente zwischen hochverstärkenden Vervielfachern und den einfachen Fotozellen.

Mit der neuen Type XP 1080 hat Telefunken sein Lieferprogramm an Fotovervielfachern auf insgesamt vier Typen erweitert. Die drei Typen des bisherigen Programms XP 1060, XP 1070 und XP 1090 (CAV 50) sind als zehnstufige, blauempfindliche Fotovervielfacher neben allgemeinen fotometrischen Anwendungen vorzugsweise für die Szintillationsmeßtechnik in der Kernphysik geeignet.

Die wichtigsten technischen Daten des Fotovervielfachers XP 1080, bezogen auf 125 V Stufenspannung:

Durchmesser der Fotokatode: min. 26 mm
Anodenempfindlichkeit: $S_a = 8$ mA/Lm
Katodenempfindlichkeit: $S_k = 60$ μA/Lm
Dunkelstrom: $I_0 \leq 0{,}05$ μA
Gesamtbetriebsspannung: $U_B = 400...700$ V
Äußere Abmessungen: Durchmesser = 32 mm, Länge = 70 mm
Sockel: Preßglasfuß, Jedec E 11-22

Neue Geräte

Mirastar S 12 BV. Einen neuen Phono-Verstärker-Koffer für Batteriebetrieb bietet Elac an. Das Gehäuse ist in moderner Form gehalten und weist kleine Abmessungen und ein geringes Gewicht auf. Der Tragebügel ist abnehmbar, so daß es auch als Heimgerät nicht wie ein Koffer wirkt. Einige technische Daten: viertouriges Laufwerk, Breitband-Kristall-



system KST 19, 7 cm × 18 cm großer Ovallautsprecher, getrennte Batteriesätze für Motor und Verstärker, Abmessungen in cm: 31 × 28×15, Gewicht etwa 4 kg (*Electroakustic GmbH*, Kiel).

Service-Boy 62 ist die Bezeichnung für ein stabiles transportables Netz-Überwachungsgerät für Reparaturzwecke. Das Stahlblechgehäuse enthält einen Stelltransformator, ein Voltmeter, ein Wattmeter, drei Schukosteckdosen und einen Prüflautsprecher. Mit dem Stelltransformator können Spannungsschwankungen ausgeglichen oder auch die Funktion der angeschlossenen Geräte bei Unterspannung geprüft werden, getrennte Wicklungen verhindern Erdschlüsse beim Arbeiten an der Schaltung. Vertrieb: *Wirth & Bucher*, Rundfunk-Fernseh-Elektro-Großhandel, Heidelberg und Mannheim.

Neue Druckschriften

Bogen-Magnetköpfe. Auf 40 Seiten lernt man das derzeitige Lieferprogramm dieses Spezialunternehmens lückenlos und mit allen technischen Daten kennen. Neben den konventionellen Typen verdienen die zahlreichen Spezialausführungen Beachtung, z. B. die Bandführungs-Löschköpfe für Schmalfilm mit Magnettonspur und die reinen Studio-Modelle. Von Interesse sind schließlich die abgedruckten „rundfunktechnischen Bedingungen" sowie ein Schaltungs-, Literatur- und Normblattverzeichnis (*Wolfgang Bogen GmbH*, Berlin-Zehlendorf).

Fernsehgeräte 1963/64. Ein zwölfseitiger Prospekt führt das diesjährige Programm von Graetz auf. Besonders herausgestellt werden die Zuverlässigkeit und die leichte Bedienung mit Hilfe von Drucktasten. Das Angebot reicht vom Hochleistungs-Tischgerät bis zur Luxus-Fernseh-Stereo-Musiktruhe. Als Zubehör werden für die Tischgeräte Anschraubfüße und ein Untersetztisch angeboten; für das Standgerät ist ein Rolluntersatz lieferbar, der an die Stelle der serienmäßig angebrachten kurzen Füße treten kann. Auf der letzten Seite sind die technischen Daten aller Empfänger in einer Tabelle zusammengefaßt (*Graetz Vertriebsgesellschaft mbH*, Altena).

Autoradio-Antennen. Wie umfangreich das Lieferprogramm von Hirschmann ist, zeigt die jetzt vorliegende neue Druckschrift DS 1/1963/64, die einen Umfang von 44 Seiten aufweist und nur Auto-Antennen und Reiseempfänger-Antennen enthält. Als Neuheit sei auf die Versenkantennen in L-Ausführung hingewiesen, die auf Grund des Baukastensystems die Lagerhaltung vereinfachen. Zur Grundtype – die Teleskopantenne mit Schutzrohr – kommt das dem Fahrzeug entsprechende Zubehör hinzu. Eine weitere Vereinfachung ist die Kombination der normalen Versenkantenne mit Knopf mit der Schlüsselantenne. Wenn der Plastikknopf abgenommen wird, liegt die Schlüsselöffnung frei. Mehrere Tabellen geben eine Übersicht darüber, für welche Fahrzeugtypen die verschiedenen Antennen vorgesehen sind (*Richard Hirschmann*, Eßlingen/Neckar).

Relais und Steuergeräte. In einer neuen Druckschrift der Firma Wisi sind die verschiedenen Typen von Relais, Programmschalt- und Steuergeräten sowie einige Beispiele elektronischer Schaltgeräte aus dem Fertigungsprogramm dieser Firma zusammengestellt. Dem Fachmann werden die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser Bauteile gezeigt. Wer ein Steuerproblem, gleichgültig auf welchem Gebiet, zu lösen hat, wird in diesem Prospekt Anregungen finden und die Herstellerfirma steht ihm zur Beratung zur Verfügung (*Wilhelm Sihn jr. KG*, Niefern-Pforzheim).

Geschäftliche Mitteilungen

Elac übernimmt Vertrieb von Fisher-Verstärkern. Die Interessen der amerikanischen Firma *Fisher Radio Corporation* werden im Bundesgebiet künftig von der Electroacustic GmbH, Kiel, wahrgenommen.

Die Firma Fisher gehört zu den führenden Herstellern von Hi-Fi-Verstärkern und Tunern in den USA. Ihre Erzeugnisse entsprechen dem modernsten Stand der Technik, so arbeiten z. B. die Fisher-Tuner bereits im Multiplex-Verfahren, d. h. sie sind für UKW-Stereofonie geeignet.

Elektro-Kleinstmotoren. In der in Heft 4, Seite 107, besprochenen Datenblatt-Sammlung der Fa. Gebr. Bühler Nachf. GmbH, Nürnberg, ist der neue Hf-Regelmotor, der in mehreren Batterie-Tonbandgeräten bekannter Hersteller verwendet wird, nicht enthalten, sondern nur ein Vorläufertyp. Über den neuen Motor unterrichtete ein ausführlicher technischer Artikel in Heft 5, Seite 125 der FUNKSCHAU 1963.

Fachliteratur auf der Hannover-Messe

Die bekannte deutsche Fachbuchhandlung für technische Literatur, Fr. *Weidemanns Buchhandlung*, Hannover, zeigt während der diesjährigen Deutschen Industrie-Messe in Hannover vom 28. 4. bis 7. 5. 1963 die Produktion von etwa 130 Fachverlagen. Auf zwei Ständen (Halle 1, Stand 400 und Halle 15, Stand 14) gelangen mehr als 2 000 Fachbücher und rund 200 Fachzeitschriften zur Ausstellung. Auch Franzis-Fachbücher können hier besichtigt und gekauft werden, außerdem aber auf dem Stand des Franzis-Verlages in Halle 11, Stand 46, unmittelbar neben der Innen-Freitreppe.

funkschau-leserdienst

Hochspannungs-Prüfgerät für Kondensatoren

Frage: In der Rubrik Werkstattpraxis veröffentlichten Sie in der FUNKSCHAU 1963, Heft 2, Seite 49, die Beschreibung eines Hochspannungs-Prüfgerätes für Kondensatoren. Können Sie mir den Hersteller des Hochspannungs-Transformators und den Typ der Gleichrichter-Röhre mitteilen?
Ch. F., Tuttlingen

Antwort: Für das Mustergerät wurde der Transformator aus einem defekten Zündtransformator für Ölheizungsanlagen selbst gewickelt. Fertige Transformatoren für diesen Zweck sind ebenfalls im Handel, z. B. der Typ N 590 der Firma Karl Julius Görler, Transformatorenbau, Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Str. 125. Außer der Hochspannungswicklung für 1 000, 2 000, 3 000 und 4 000 V weist er noch zwei Heizwicklungen für 4 V/3 A und 6,3 V/1,5 A auf.

Als Gleichrichterröhre wurde eine alte Valvo-Röhre 1875 P – 01 mit 4-V-Heizung verwendet, jede andere hochspannungsfeste Gleichrichterröhre ist ebenso brauchbar. Man kann auch einen Hochspannungs-Stabgleichrichter, z. B. Siemens Typ E 3000, hierfür benutzen, dann entfällt beim Wickeln die Heizwicklung.

Wichtige Anschriften

An dieser Stelle veröffentlichen wir regelmäßig die genauen Anschriften solcher Gesellschaften, Institute, Hersteller, Importeure und Handelsfirmen, nach denen unsere Leser brieflich fragen oder deren Erzeugnisse in der FUNKSCHAU behandelt werden und deren allgemeine Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann.

Hersteller- und Vertriebsfirmen, Importeure u. ä.

Biwisi Kondensatoren- und Gerätebau KG, 7832 Kenzingen, Postfach 48 (Balkengenerator in Füllhalterformat; Seite 209 dieses Heftes)
Wolfgang Bogen, 1 Berlin 37, Potsdamer Str. 23–24 (Magnetköpfe; Seite 216 dieses Heftes)
C. Melchers & Co., 28 Bremen, Postfach 29 (Ein Fernsehempfänger mit 14-cm-Bildschirm; Seite 193 dieses Heftes)
Wirth & Bucher, Rundfunk-, Fernseh-, Elektro-Großhandel, 69 Heidelberg, Grabengasse 7 (Service-Boy 62; Seite 216 dieses Heftes)
Roland Zeissler, 5213 Spich über Troisdorf, Postfach 128 (Bausätze für Transformatoren; Seite 216 dieses Heftes)

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Der Transistor im Fernsehgerät
Rauscharme UHF-Transistor-Antennenverstärker
Logarithmisch periodische Breitband-Dipol-Antennen
Ein Decoder für den Empfang von Stereosendungen im UHF-Bereich
Die Röhre ECC 808 und ihre Anwendung
Neue Nuvistorschaltungen
Piezoelektrische Festfrequenzfilter
Dimensionierung eines hochwertigen Kondensatormikrofons mit Nierencharakter
Neue Antenne für Ionosphärenforschung
außerdem Berichte über die neuen Fernsehempfänger und wichtige Neuerungen auf der Messe Hannover

Nr. 9 erscheint am 1. Mai 1963 · Preis 1.60 DM



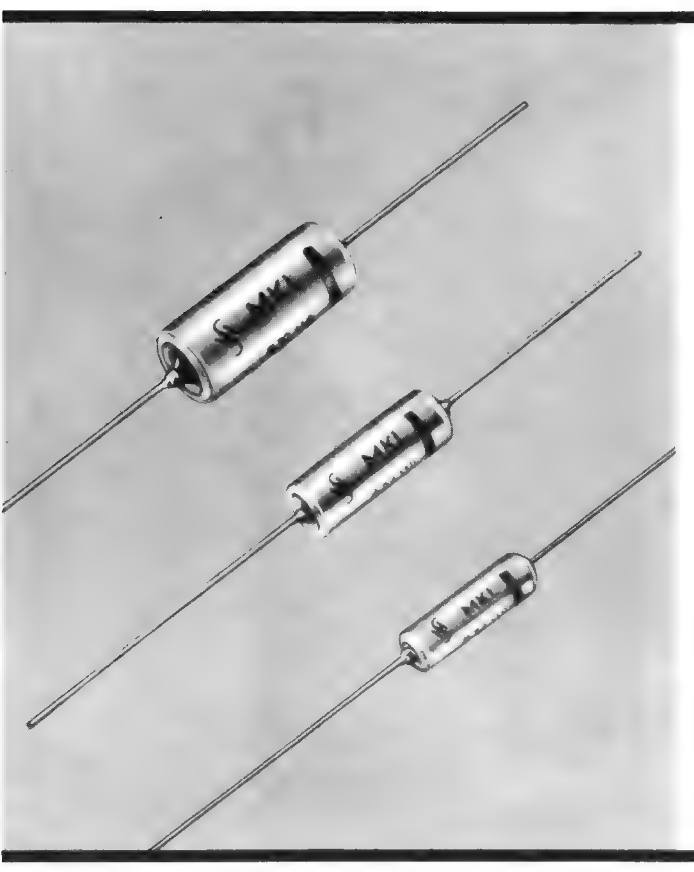
MKL-Kondensatoren

mit zweilagigem Aufbau

bei denen nach einem neuen Herstellverfahren die Metallisierung in zwei Schichten des Dielektrikums eingebettet und nicht mehr auf die Oberfläche aufgebracht ist, haben

eine um den Faktor 2 erhöhte Isolation.

Die Nennspannungen konnten auf den 1,6fachen Wert erhöht werden.



161-06-4

Vorzüge

Kleinste Abmessungen

Weiter Kapazitätsbereich

Selbstheilend

Kontaktsicher

Impuls- und stromstoßfest

Kapazitätswerte und Abmessungen

Nenn-spannung	50 V—	100 V—	160 V—*
Nenn-kapazitäts-bereich	0,15 bis 10 µF	0,1 bis 10 µF	0,1 bis 10 µF
Ab-messungen O x L	5,4 mm x 18,5 mm bis 12,7 mm x 34 mm	5,4 mm x 18,5 mm bis 16,7 mm x 34 mm	6,4 mm x 18,5 mm bis 20,7 mm x 34 mm

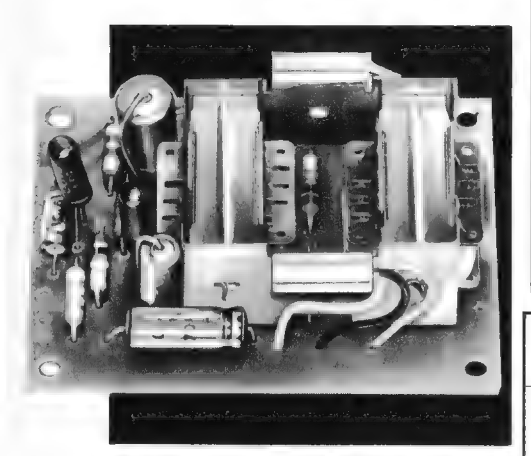
* Kondensatoren für 250 V— auf Anfrage

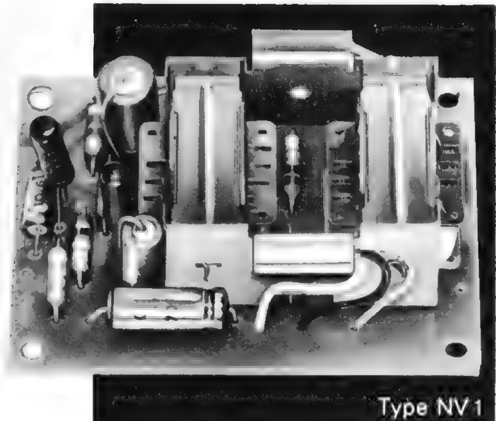
Für erhöhte klimatische Beanspruchungen liefern wir auch MKL-Kondensatoren in dicht verlöteter Ausführung.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Sie finden uns auf der Hannover-Messe 1963 Halle 13

universell verwendbar einbaufertig raumsparend





Type NV 1

NF-Verstärker

raumsparender Einbau

für Rundfunkgeräte
Schallplattenverstärker
Tonbandgeräte
Ruf- und Rundsprechanlagen

Maße: 55 x 75 x 30 mm

geringer Klirrfaktor

in 5 Versionen lieferbar:
6 V, 9 V und 12 V
maximale Sprechleistung:
1 bis 2,5 Watt

für Industrie und Export



GÖRLER

Julius Karl Görler
Vertrieb
68 Mannheim-Rheinau
Postfach 5
Telefon (06202) Schwetzingen 3914
Fernschreiber 04-66317 Görler Brühl

HF 4/II. 63

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

für Werkstatt und Kundendienst

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4E: netto DM 78.—
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung, Gr.: 135x125x150 mm



Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes

in tragbarem Stahlgehäuse mit Voltmeter, Glimmlampe und Sicherung

RG 4: netto DM 113.-
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

RG 3: netto DM 138.-
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220 240 V an d. Frontplatte umschaltbar
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rhein — Bruchwiesenstraße 23—25
Telefon 67573 / 67446

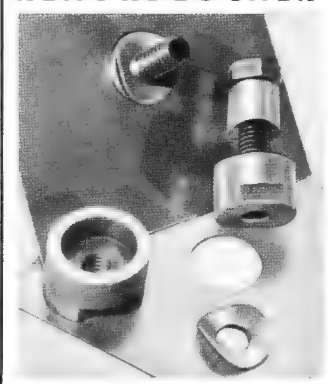
Neuerscheinung Mai 1963

Zehn Jahre Fernsehen in Deutschland

320 Seiten, 2 Photos und statistischem Anhang zum Subskriptionspreis von DM 12.— (kart.), DM 14.50 (Leinen) bis zum 30. 4. 1963 beim

Verlag für Funk- und Fernsehpublizistik
Fritz Niehus, Frankfurt/Main,
Mainzer Landstraße 240 E, Fernsprecher 33 22 48

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ∅, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

Unser Schlager für 1963!



DM 125.- brutto

MINICORDER
Batterie-Tonbandgerät, Maße 19x16x5,5
Gewicht 1,1 kg, Spieldauer 1,5 Std. (2x45 Min.)

TV-ELECTRONIC GMBH
Frankfurt/M. 9, Postfach 9101

Wir suchen noch Vertreter im In- und Ausland

Ca. 500 hervorragend gearbeitete

LEERE MUSIKTRUHEN

nußbaum natur und braun



eingerichtet für Stereochassis und Telefunkenwechsler im ganzen verbilligt abzugeben.

Südfunkwerk
Stuttgart · Löwentorstraße 18-20 · Telefon 81554



Druckkammer-System-Lautsprecher

sehr preiswert - sowie Verstärker liefert

S. p. A. GELOSO, MAILAND

Generalvertretung: ERWIN SCHEICHER
München 59, Brünnsteinstraße 12





ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

SELB-BAY.

MERULA jetzt noch besser

Unsere Messeneuheiten

Dynamische Mikrofone

Keramische Mikrofonkapseln

Mono- und Stereo-,

Keramik- und

Kristall-Tonabnehmer

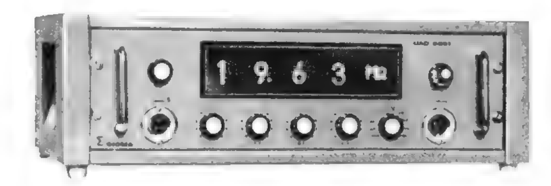


Wir bitten um Ihren Besuch auf unserem Stand 1222, Halle 11, um Ihnen dieses Programm vorstellen zu können.



F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD.
Wevelinghoven 30 · Post Lobberich · Postbox 4





Universal-Digital-Instrum. UAD 6301*

mit Anzeigespeicher

1. Spannungsbereiche: 19,99 V, 199,9 V, 1999 V
2. Widerstandsbereiche: 19,9 kΩ, 199,9 kΩ, 19,99 MΩ
3. Kurzzeitmessung: 1 ms bis 1999 ms
4. Vorwahlzählung mit Signalausgang: 1-1999 Imp. (Beliebig erweiterbar)

* quarzstabilisiert, transistorisiert, Meßwertausgabe für Drucker und Fernwirkeinrichtungen. DM 3780.–

Unser Programm:

Service-Digital-Voltmeter	AD 63	DM 980.–
Digitale Frequenzmesser	DF 6302	DM 3850.–
Quarzuhren	QU 6101	DM 3980.–
Tonfrequenzkanäle mit 1-Hz-Bandbreite (300-3000 Hz)		DM 690.–
TELECODER-Fernwirkanlagen		

Σ **SIGMA** Ges. für Meß- und Regeltechnik
605 Offenbach/Ffm
Ludwigstraße 18 · Telefon (0611) 86182

SONDERANGEBOT A/63

Transistoren I. Wahl, Dioden und Silizium-Gleichrichter

TRANSISTOREN

GFT 20/30 = OC 70 = OC 303 = OC 602 = TF 65	DM -.60
GFT 22/15 = OC 71 = OC 604 = OC 305/1	DM -.70
GFT 25/6 = OC 71/6 V = OC 304	DM -.50
GFT 32/15 = OC 72 = OC 308 = OC 602 sp. = TF 66	DM -.80
GFT 34/8 = OC 74/8 V	DM -.65
GFT 44/14 = OC 44 = OC 400 = OC 410 = OC 613	DM -.80
GFT 45/15 = OC 45 = OC 390 = OC 612	DM -.80
GFT 3408/40 = OC 30 = OD 603/50 = 2 N 257 = TF 80/83	DM 4.50
OC 71 Rotpunkt	DM 1.10
OC 71 Gelbpunkt	DM -.90
PXA 101 = OC 45	DM 1.50
PXA 102 = OC 44	DM 1.60
PXB 103 = OC 72	DM 1.50

TEN		SONY	
2 SA 31	DM 2.50	2 T 73	DM 3.25
2 SA 110	DM 3.20	2 T 76	DM 3.25
2 SB 32	DM 1.90		
2 SB 33	DM 1.90		

DIODEN

		SONY	
A 2,5/15 = OA 161	DM -.45	1 T 23	DM -.50
A 4/10 = OA 81 = OA 85 = OA 150	DM -.45	1 T 42	DM -.90
A 4/12 = OA 91 = OA 95	DM -.45	1 T 52	DM -.90
G 5/2 = OA 70 = OA 160	DM -.18		
GEX 00	DM -.35		

SILIZIUM-GLEICHRICHTER

XU 604	400 V	500 mA	DM 2.90
XU 612	125 V	750 mA	DM 1.50

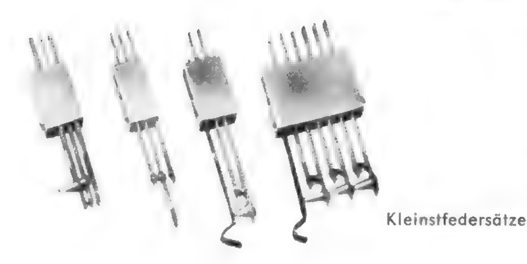
Verlangen Sie bitte unsere weiteren Angebote.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto ab Lager Nürnberg. Zwischenverkauf vorbehalten. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet. Es handelt sich um neue Ware. Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

EUGEN QUECK
Ingenieur-Büro · Elektro · Rundfunk · Großhandel
8500 Nürnberg, Augustenstraße 6, Ruf 447583







Kleinstfedersätze

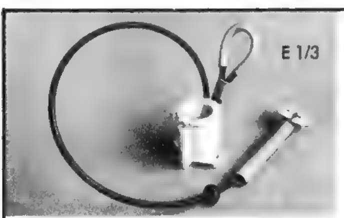
Bauelemente

der Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik

Aus meinem Lieferprogramm

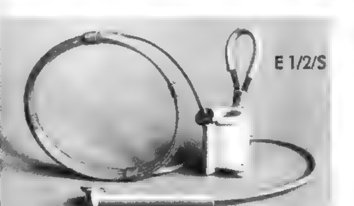
Große Rundrelais 26 G · Mittlere Rundrelais 41, auch steckbar · Kleine Rundrelais · Flachrelais 48 Kellogschalter · Kleinstkippschalter · Federsätze Maschinensteuerungen und Kreuzpunktverteiler

Badische Telefonbau A. HEBER
Renchen (Baden) · Tel. 246 und 414 · FS 07 52220
Aussteller Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1103



Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN



- Reparable Ausführung (einfachste Demontage),
- unbrennbares Material,
- beliebige Kabelausführungen,
- fester Sitz der Röhre,
- Sprühsicherheit,

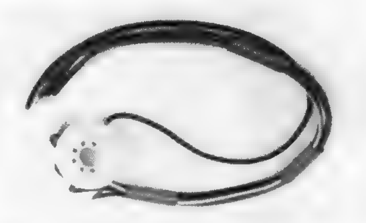
neuester Konstruktionen vereinigen alle



- durchschlagsicher bei wesentlich erhöhter Spannung,
- Temperaturbeständigkeit erhöht,
- Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden

Bildrohrfassung BRF



Elektro-Apparate-Fabrik
J. Hüngerle KG
Radolfzell a. B. Weinburg 2 A
Telefon 2529

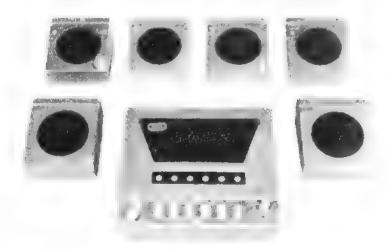
Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt



6 V, 15 W	DM 385.– br.
12 V, 15 W	DM 358.– br
12 V, 30 W	DM 445.– br.
24 V, 25 W	DM 425.– br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5



Wechsel-Sprech-Anlagen

stabil - preiswert - leistungsstark

2 Stellen DM 99.50 **3 Stellen DM 145.50**
4 Stellen DM 199.— **7 Stellen DM 298.—**

Kreuzsprechanlagen bis 5 Stellen DM 130.– je Stelle. Wiederverkäufer erhalten hohe Rabatte! Nachnahme-Versand.

Technik-Versand KG, Bremen 17, Postf. 7026, Tel. 300413



TRANSISTOREN für UHF und VHF

Preise für 1-99 Stück, eingeklammerte Preise über 100 Stück.

2 SC 38	Si-Mesa NPN	500 mW bis 230 MHz	DM 8.95	(5.90)
2 SC 32	Si-Mesa NPN	1500 mW bis 230 MHz	DM 16.90	(11.25)
2 SC 149	Si-Mesa NPN	800 mW bis 160 MHz	DM 17.80	(11.90)
2 SA 245	GE-Mesa PNP	200 mW bis 700 MHz	DM 12.50	(7.95)

Weitere Transistoren für HF-Verstärker, schnelle Schalter, Video-Verstärker usw., Datenblätter stehen für Industrie u. Großverbraucher zur Verfügung.

R E H A



Reha-Miniatur- und Subminiatur-Quarze

Ab Lager in Halter HC 6 U, Toleranz 0,002 % DM 15.00
27,105 – 27,115 – 27,125 – 27,135 – 27,145 – 28,50 – 29,60 – 40,68 MHz
Weitere Typen auf Wunsch!
In Halter HC 18 U, Subminiatur-Ausführung zum Einlöten, Toleranz 0,002 %
28,045 – 28,10 – 28,20 – 28,40 – 28,50 – 28,75 – 29,00 – 29,60 MHz.
Außerdem Quarzpaare für Handsprech-Funkgeräte, z. B. Gruppe 4: 27,205 – 27,215 – 27,225 – 27,235 – 27,245 – 27,255 – 27,265 – 27,275 MHz, **pro Stück DM 19.50,** ferner alle anderen Frequenzen!

GENERAL-VERTRIEB
RUDOLF REUTER
6342 Haiger, Postfach 104

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe. Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!
Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

Ein weiterer Amprobe-Präzisions-

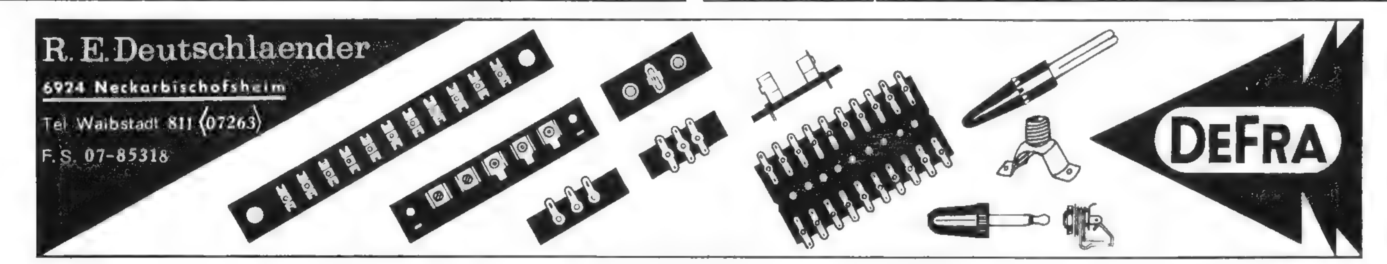
MINIATUR-STREIFENSCHREIBER

Modell AV1X, Größe 4,3 x 7,7 x 14,4 cm

- Speziell zur **Netzspannungsregistrierung** und Überwachung von Dauerversuchen usw.
- **Unterdrückte Skala: 190-250 V~**
- Genauigkeit besser ± 3 %
- Tintenlose Registrierung, unempfindlich gegen Hitze, Kälte, Feuchtigkeit, Rauch usw.
- Hermetisch geschlossenes Gehäuse
- Wartungsfrei robust, einfachste Bedienung
- Bis 360 Stunden Dauerregistrierung
- Große Nullpunktsunterdrückungsmöglichkeit
- Auch als Anzeigeinstrument verwendbar
- Schreibbreite 5 cm
- **PREIS** einer Papierrolle **DM 8.–**
- **PREIS** d. betriebsbereiten Gerätes **DM 492.–**



NEUMÜLLER & CO. GMBH
8 MÜNCHEN 13, SCHRAUDOLPHSTR. 2a
TELEFON 299724
TELEX 522106



Sichtbar
Ordnung schaffen

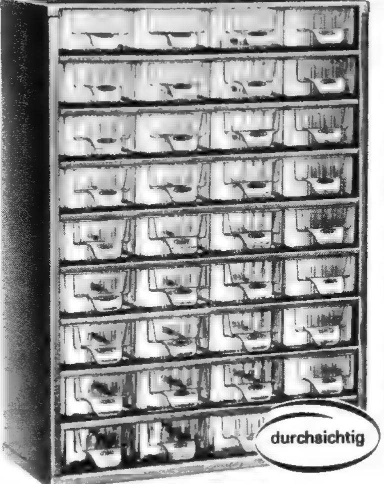
raaco

KLARSICHT-Magazin

Durchsichtige Kunststoff-Schubfächer in 6 verschiedenen Größen nach Ihrer Wahl, mit durchsichtigen Zwischenwänden für vielfältige Unterteilungen

Ideal für Kleinteile jeder Art in Industrie, Handel und Handwerk

Stabile Stahlrahmen-Magazine einheitlicher Grundfläche zur Einzelverwendung – stehend oder an der Wand hängend – und für raumsparende Anlagen jeder gewünschten Größe und Kombination.



Modell 425 A DM 59.50

Unentbehrlich für Ihren Betrieb

raaco
Handelsgesellschaft für Lagersysteme und Organisationstechnik mbH
2 HAMBURG 1
Steindamm 35
Telefon (0411) 24 07 27

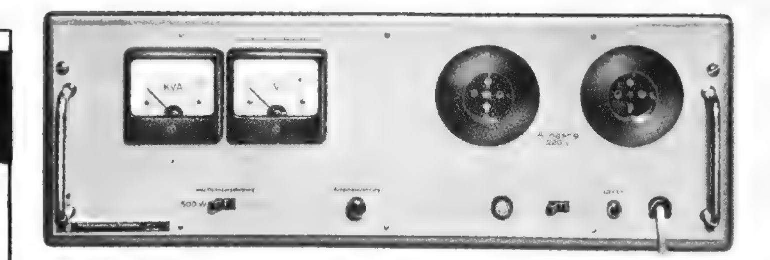
Coupon Bitte, ausschneiden und auf Postkarte geklebt oder im Briefumschlag einsenden.

Bitte, senden Sie uns kostenlos und unverbindlich Ihren umfangreichen

Hauptkatalog
mit 24 verschiedenen Magazin-Typen und Kombinationen

Ihre Anschrift bitte nicht vergessen!
(Firmenstempel)

FA



0,1 %

konstantes Netz durch WuG-Spannungs-Stabilisatoren mit Kaltleiter-Brücke

Typ	Leistung	Regelbereich
WS-6	1000 VA	209 ... 231 V
	500 VA	198 ... 242 V
WS-106	3000 VA	187 ... 242 V

Ausgang 220 V ~ Fehler ≤ ± 0,1 %
Klirrfaktor der Ausgangsspannung ≤ 3 %
Frequenzbereich 45 ... 55 Hz
Regelzeitkonstante ca. 0,05 sec



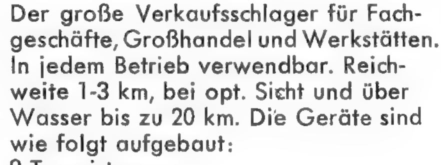
Regelung auf konstanten Effektivwert, auch über lange Zeit und in wartungsfreiem Dauerbetrieb. Drehstromstabilisierung durch Verwendung von 3 Einzelgeräten. Kurzfristige Liefertermine. Für völlig netzstoßfreie Stromversorgung verlangen Sie bitte Sonderangebot über elektronisch stabilisierte Umformeranlagen für Gleich- oder Wechselstrom,

WANDEL u. GOLTERMANN

Reutlingen/Württ.

FUNKSPRECHGERÄTE

jetzt von der Bundespost geprüft und zugelassen,
FTZ Nr. K-387/62, Mod. TC 900 G



Der große Verkaufsschlager für Fachgeschäfte, Großhandel und Werkstätten. In jedem Betrieb verwendbar. Reichweite 1-3 km, bei opt. Sicht und über Wasser bis zu 20 km. Die Geräte sind wie folgt aufgebaut:

9 Transistoren
2 Steuerquarze
1 Diode
1 Thermistor
1 Antenne (ausziehbar)
1 Ganzmetallgehäuse

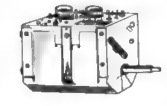
Sender und Empfänger sind quarzgesteuert, daher höchste Stabilität.
Folg. Zubehör ist im Preis enthalten:

1 Ledertasche
1 Tragriemen
1 Ohrhörer
1 kl. Ledertasche hierzu
1 Batteriesatz (z. B. PERTRIX Nr. 254)
1 Geschenkkarton

Sämtl. Ersatzteile auf Lager. Eigene Kundendienstwerkstatt.
Für Wiederverkäufer Rabatte.
Wir sind Werksvertreter einer der größten Hersteller dieser Geräte.
Lieferung sofort ab Lager Düsseldorf.
Für umsatzstarke Großhändler Gebietsvertretungen zu vergeben!

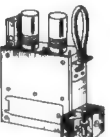
Sommerkamp Electronic GmbH, Düsseldorf
Adersstraße 43 Telefon 0211-23737 Telex 0858-7446

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1511



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER zum Umbau in einem Transistor-KW-Doppelsuperspulensatz mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**
Passender Drehko 3 × 12 pF, hierzu **15.75**

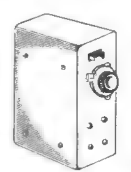
TELEFUNKEN-KANALSCHALTER mit orig. Rö. PCC 88, PCF 82 u. **FTZ-Prüfnummer**, Bild-ZF 38,9, Ton-ZF 33,4 MHz, zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehempfänger **42.50**
3 St. **38.50** 6 St. **35.—**



UHF-TUNER für das 2. u. alle weiteren Programme mit der Spanngitterröhre PC 88 u. PC 86, passend für jedes FS-Gerät **49.50**
desgl., mit Skalenknopf u. Kanalanzeige, Schiebetaste, abgesch. ZF-Spezialleitung u. v. m. **59.50**

TELEFUNKEN-UHF-TUNER mit Rö. 2 × PC 86 u. Einbaumaterial, passend für TELEF.-FS-Geräte, FE 21/22 u. AEG 1453/59, 1553/59 **69.50**

SABA-UNIVERSAL-UHF-EINBAU-TUNER mit Rö. 2 × PC 86 und Einbaumaterial, passend für jedes Gerät **74.50**



UHF-CONVERTER-BAUSATZ zum Empfang des 2. Progr. FÜR **JEDES FS-GERÄT PASSEND.** Der Bausatz enthält: **TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER** mit Rö. EC 88, EC 86, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebetaste, Feintrieb mit Skala u. v. m. Der CONVERTER kann beliebig aufgestellt oder an der Rückwand des FS-Gerätes befestigt werden. Der Aufbau ist so einfach wie der Bau eines Detektorempfängers.
Mit Bauanleitung **84.50**

TELEFUNKEN-4-ELEMENT-UHF-HEIMANTENNE
mit Fernsehleuchte für das 2. u. alle weiteren Programme **19.50**

GRAETZ-UNIVERSAL-VORSCHALTTRAFO 300 W, Preßstoffgehäuse, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V, bes. geeignet als Vorsatztrafo für amerik. 110-V-Geräte **29.50**

Vers. p. Nachn. + Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10 %, Rest 18 Mte. Berufs- u. Altersangabe. Verlangen Sie Katalog über:

RADIO-, FERNSEH-, ELEKTROGERÄTE

TEKA
8452 HIRSCHAU/OPF. Versand nur ab Hirschau
8500 NÜRNBERG, Lorenzerstr. 26
8400 REGENSBURG, Rote Hahnengasse 8
8670 HOF/S., Lorenzstr. 30

Abt. F 8

pflegt Ihre kostbaren Platten

Schallplatten

Antistaticum

Faber

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

Höchstrabatte Tonbandgeräte 1962/1963



Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchstrabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot AB anfordern! GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.

HEINE KG Hamburg-Altona
Ölkersallee 33 · Telefon 43 17 69

TRANSFORMATOREN



Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

W

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

SILIZIUM-GLEICHRICHTER

2 A/ 35 Veff	DM 2.95	12 A/220 Veff	DM 25.–
2 A/ 70 Veff	DM 3.75	35 A/ 35 Veff	DM 18.80
2 A/140 Veff	DM 5.50	35 A/ 70 Veff	DM 27.–
2 A/220 Veff	DM 8.50	35 A/140 Veff	DM 35.–
12 A/ 35 Veff	DM 10.50	Fernseh-Gleichrichter	
12 A/ 70 Veff	DM 12.50	0,6 A/240 Veff	DM 5.–
12 A/140 Veff	DM 18.80		

ING. E. FIETZE · Elektronik-Versand
Mannheim · Stresemannstraße 4

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1–4 Stück	5–50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.–	DM 8.–
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.–	DM 12.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

MIKROHET

der Amateur KW-Empfänger in Kleinform. **Ein Doppelsuper mit Zweifach-quarzfilter** u. regelbarer Bandbreite.
Merkmale: Eingebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder. Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger. S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches. Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlichkeit besser als 0,5/µV für 1 Watt Nf. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durchschlagsfestigkeit > 75 dB. Preis DM 625.– Bitte Prospekt anfordern.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

Der Tonbandkatalog
1000 Titel Musik, Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder. (Polyester 15/360 mm DM 8.90)

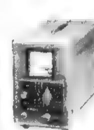
Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistraße 18/7

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN
ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

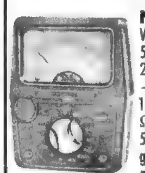
FRIKO - Transformatoren



Klingel-Transformatoren ● Netz-Drosseln ● Heiz-Transformatoren Rundfunk-Transformatoren ● Vorschalt-Transformatoren ● Schutz-Transformatoren ● Steuer- u. Trenn-Transformatoren ● Batterie-Ladegeräte ● Um- u. Neuwickeln kurzfristig

FRITZ KOTZ Transformatorenfabrik
5524 Kyllburg/Eifel, Telefon 06563-336

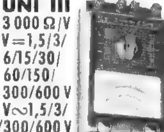
UNIVERSAL-MESSINSTRUMENTE für Labor, Werkstatt und Fernseh-Service



NH 200/20 000 Ω/V V= 0,25/1/10/50/250/500/1000 V, V∼10/50/250/500 V, dB -10 dB +22dB, A:50 µA (250mV) 10 mA/250 mA (150mV) Ω:46kΩ/4,6kΩ/46Ω 5MΩ/500kΩ/5KΩ, Meßgenauigkeit ± 3 % nur **48.75 DM**



UNI III 3 000 Ω/V V=1,5/3/6/15/30/60/150/300/600 V V∼1,5/3/6/15/30/60/150/300/600 V Meßgenauigkeit ± 1,5 % nur **55.– DM**



UNI VI/20 000 Ω/V, V=100 mV/2,5/10/50/100/250/1000 V, V∼2,5/10/50/250/500/1000 V, A=50 µA/250 µA/2,5 mA/25 mA/250 mA/1A/2,5 A, A∼2,5 mA/25 mA/250 mA/2,5 A, Ω=0-10 kΩ/0-1MΩ/0-10 MΩ Kapazität=20 nF/2 µF, dB=10/22/36/50/56/62 dB Meßgenauigkeit ± 1,5 % nur **145.– DM**



C 60/50 000 Ω/V, V=5/25/100/250/500/1000/5000 V, V∼5/25/100/250/500V, A:25µA/2,5mA/25mA/250 mA, 10 kΩ/100kΩ/1MΩ/100 MΩ, dB: -20 dB∼+16 dB∼=30dB∼=42dB∼=50 dB∼=56 dB∼=62 dB, nur **137.50 DM**

Werkstätten, Fabriken, Labors u. Schulen erhalten Rabatt!

Fordern Sie bitte kostenlos unseren Haupt-Katalog über Einzelteile (Röhren usw.) an.

Merkur-Radio-Versand
Berlin 41, Schützenstraße 42
Telefon 72 90 79



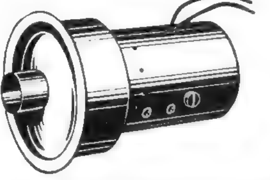
Kunststoff-Schweißprobleme

löst das Schweißgerät mit den 3 Prüfzeichen SDN **LEISTER-KOMBI**

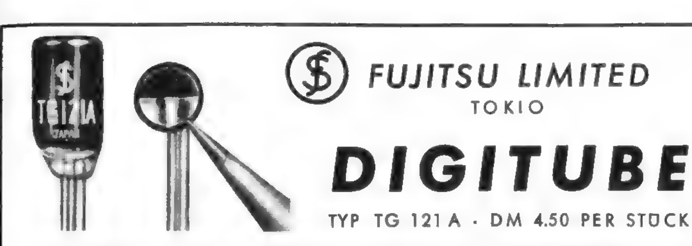
Hochdruckgebläse

in Kleinformat
600 – 2400 mm WS

Prospekt K 47 verlangen



Alleinvertr.: Karl Leister, Kägiswil/OW, Schweiz, Tel. (041) 85 24 88, Herstellg., Service u. Versd.: Karl Leister, Solingen 1, Deutschld., Tel. 24784



FUJITSU LIMITED
TOKIO

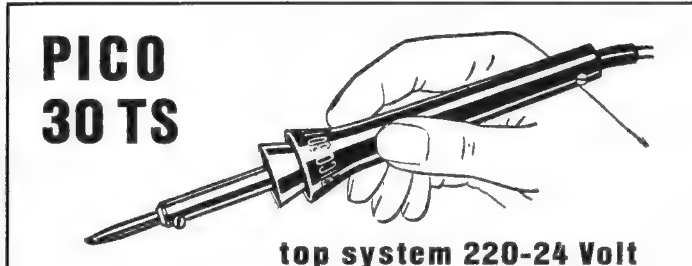
DIGITUBE

TYP TG 121 A · DM 4.50 PER STÜCK

Das **Anzeigelämpchen** Digitube wurde speziell für **transistorisierte** Geräte entworfen und bietet mehr Vorteile als Glimm- oder Glühlämpchen.
Es kann mit **kleiner Spannung (3-5 Volt)** beinahe leistungslos (**1 mW**) ein- oder ausgeschaltet werden. Das Anzeigelämpchen erfordert **keinen Ansteuerverstärker.** Es kann daher z. B. direkt auch von Logik-Schaltkreisen hoher Taktfrequenz (5 MHz) angesteuert worden, ohne daß eine meßbare Beeinflussung des Schaltkreises auftritt.
Da die Lampe nach dem Kaltkatodenprinzip arbeitet, treten **keine Hitze- oder Ruhestromprobleme** auf, auch dann nicht, wenn größere Stückzahlen verwendet werden sollen.
Dieses neue Bauteil mit seinen kleinen Abmessungen (8 mm ⌀ x 18 mm) eignet sich vorzüglich für die Miniaturtechnik.

NEUMULLER & CO. GMBH
8 München 13, Schraudolphstraße 2 ab, Telefon 29 97 24, Telex 5 22106

PICO 30 TS



top system 220-24 Volt

löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!



ABT. 1/17
POSTADRESSE:
1 BERLIN 12

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker u. Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- u. Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar u. Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

In folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rhein.



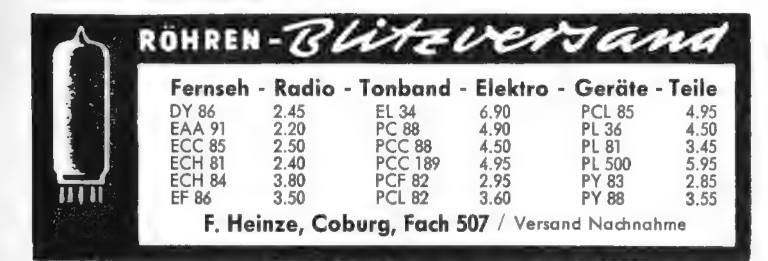


Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil am Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

Achtung Wiederverkäufer!

Röhren: Importe 6 Monate Garantie, **keine** Ostz. Ware:
DY 86 = 2.50, PL 83 = 2.40, ECH 81 = 2.40, PY 81 = 2.25, EY 86 = 2.50, PY 82 = 2.05,
PCC 88 = 4.50, PY 88 = 3.60, PL 36 = 4.60, UCH 81 = 3.–, PL 81 = 3.50, UL 84 = 2.75.
Mindest-Abnahme 5 pro Type oder 10 sortiert. Kondensatoren, Schicht- und Drahtwiderstände, NV- und Hochvoltelkos aller Typen breit sortiert.
S. Ang. neuer Fabrikware laufend an Dauerkunden!
Infolge Spezialisierung Gewähr für günstigste Preise!

RADIO-HELK · Spezial-Großhandel für Bauelemente · **8630 Coburg/Ofr.** Fach 617



RÖHREN-*Blitzversand*

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.45	EL 34	6.90	PCL 85	4.95
EAA 91	2.20	PC 88	4.90	PL 36	4.50
ECC 85	2.50	PCC 88	4.50	PL 81	3.45
ECH 81	2.40	PCC 189	4.95	PL 500	5.95
ECH 84	3.80	PCF 82	2.95	PY 83	2.85
EF 86	3.50	PCL 82	3.60	PY 88	3.55

F. Heinze, Coburg, Fach 507 / Versand Nachnahme

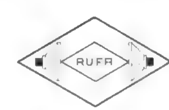
Mikro-Amperemeter – Sonderangebot

31 x 31 mm: 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50
42 x 42 mm: 50 µA DM 19.85; 100 µA DM 18.75; 200 µA DM 18.–; 500 µA DM 16.85
88 x 78 mm: 50 µA DM 29.85; 100 µA DM 27.35; 500 µA DM 23.10
Milli-Amperemeter-Preise auf Anfrage.

Antennen-Rotor mit Fernanzeige- und Steuergerät

USA-Garantiefabrikat, 220 V∿/60 Watt, schwenkt mit Leichtigkeit Antennen bis 70 kg Gewicht; 1 U/min; magnetische Freigabe d. mech. Bremse! Einfachste Montage durch doppelseitige Klemmvorrichtung für Rohre 22 bis 50 mm ⌀; absolut wetterfest und wartungsfrei. Stellungsanzeige im Steuergerät durch erleuchtete Windrose N-NO-O-SO-S-SW-W-NW m. Endlagenanzeige nur DM 192.85.

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte, 1 Berlin 47, Neuhoferstr 24, Tel. 03 11/60 84 79



Für Industrie, Handel und Amateure

das ideale

BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS

Bandspule 11 cm ⌀ Geschwindigkeit 9,5 cm/sek.

Präzisions-Laufwerkmechanik mit hochwertigen Köpfen, Dreifachtastatur und Einknopffunktionsschalter, sowie transistorgeregeltem Präzisionsmotor 4,5 - 7,5 Volt

mechanisch komplett mit Zubehör **Preis DM 125.–**

Sonderrabatte für Industrie und Wiederverkäufer.

Hierzu:
Transistorverstärker 6 Volt/o, 7 Watt - 4 Ohm TV 1
Netzgerät 110 - 220 / 6 Volt NG2
Kristallmikrofon mit Anschlußkabel und Normstecker KM 1

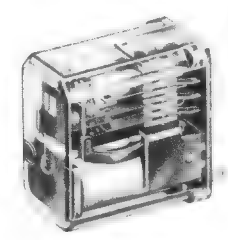
Ferner fertigen wir:
Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager

Fordern Sie Speziallisten an, Preise auf Anfrage

RUFA - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.

Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270

Relais Zettler







MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

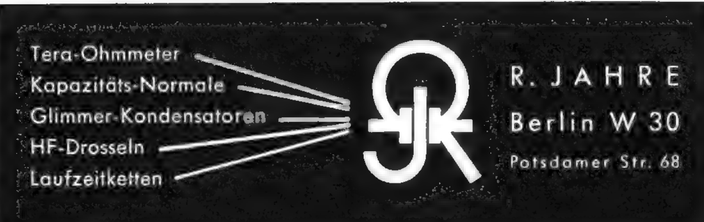


RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

Große Rundrelais DIN 41221
auch mit Kappe und Sockel
für Schraubanschluß lieferbar
HF-Relais, Miniatur-Relais
Gekapselte Relais, steckbare Relais
Motoranlaß-Relais
Federsätze
Druck- und Drehtasten
Zugmagnete
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.
Telefon: Gosheim 431
FS 0762835





UHF-Antennen

5 Elemente DM 9.–
8 Elemente DM 10.50
12 Elemente DM 15.50
16 Elemente DM 20.–
22 Elemente DM 26.–

VHF-Antennen

4 Elemente DM 9.50
6 Elemente DM 14.50
8 Elemente DM 19.–
10 Elemente DM 24.50
14 Elemente DM 32.–

SCHINNER-Vertrieb
Sulzbach-Rosenberg-Hütte
Postfach 211

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg.
und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Suchen
Restposten original-verpackter Fernsehgeräte
mit Prüfnummer gegen bar.
Angeb. unt. Nr. 9636 K

Zahle gute Preise für
RÖHREN und **TRANSISTOREN**
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Tonbänder
Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste
Nr. 15 anfordern.
Zars, Berlin 11, Postf. 54

T.rlS 54
gepolte Siemensrelais, Stückpreis DM 12.80 mit Mengenrabatten. Mindestabnahme 2 Stück bei Vorauskasse, ab 5 Stück Nachnahmelieferung. Bei größeren Abnahmen Sondervereinbarung.
ELEA · M. Hoffmann
8261 Unterneukirchen

FUR DEN EINBAU VON AUTOANTENNEN
Schälaufreibebohrer " TURAC DRILLFILE" aus HSS-Stahl mit 6mm Einspannschaft, bohrt u. reibt auf:
Gr. 0 bis 14 mm **DM 23.–**
Gr. 1 bis 20 mm **DM 34.50**
Gr. 2 bis 30 mm **DM 50.50**
Alleinverk. **Artur Schneider Braunschweig**
Donnerburgweg 12

Rundfunk-Röhren
in größeren Partien gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Nur fabrikneue Ware.
Angebote an: Alcoo
Linschotensingel 2
Utrecht-Holland

---

2 Funksprechgeräte
»Philips« Typ FR 38 A
preisgünstig abzugeben.
Heinz Haaße
Stuttgart-Sillenbuch
Postfach 36

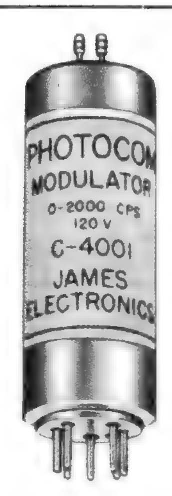
Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig



A. Wesp
SENDEN/Iller

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.
Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 4**



KONTAKTLOSER Wechselrichter, Relais, steuerbarer Widerstand

Die fotoelektrischen Kontakte ermöglichen:
Widerstandsverhältnis: 10^6
Modulationswirkungsgrad: bis 95 % !!
Garantierte Störspannung: $< 3\,\mu V$!!
Vibrationsfest bis: 30 g bis 500 Hz
Keine prellenden Kontakte, keine Vibration,
keine Änderung stat. u. dyn. Daten,
„unendliche" Lebensdauer.
Fordern Sie technische Unterlagen bei:

NEUMÜLLER & CO., GmbH
München 13, Schraudolphstraße 2a
Telefon 29 97 24 · Telex 5 22106

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



Japanische Transistoren, Sprechfunk, Quarze usw. liefert preiswert:
Edmund Czaikowski
Import – Export
DUSSELDORF, Oststr. 98

Gebrauchte Fernsehgeräte
auch mit defekten od. verbraucht. Bildröhren, kauft stets gegen Höchstpreise:
Jan Pol, 5 Köln
Lübecker Str. 10
Telefon 737560
Geräte werden abgeholt.

Holländische Firma sucht laufend gebr. auch defekte Fernsehgeräte gegen „Taxliste-Preise"
Angebote an:
E. V. Service Zentrale
Griftstraat 4
Apeldoorn
Telef. 11969, Holland

Bitte senden Sie Bewerbungsunterlagen raschestens zurück

Techniker- und Ingenieur-Lehrgangs-Institut Abt. FS/68
8999 Weiler im Allgäu

Sommer-u. Wintersportgebiet zwischen Alpen u. Bodensee.



In 24 Wochen Tagesunterricht zum Techniker und Werkmeister. Unterkunft wird durch die Schulverwaltung besorgt. **Fachrichtungen:** Maschinenbau (einschl. Metallbau), Elektro- und Bautechnik.
Auch Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeit-Unterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Dreiwöchige Tageskurse in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Unterkunftskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** Funktechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Kfz.-Technik, Bautechnik, Holztechnik. **Jetzt auch Wirtschaftstechnik für alle Angehörigen handwerklicher u. kaufmännischer Berufe.**
Interessenten erhalten das Studienprogramm FS/68 zugesandt.

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb
Nachnahmeversand
Auszug aus Sonderangebot:

Orig. BASF-Tonband, Langspiel LGS 15/360 **DM 10.–** 18/540 **DM 14.–**
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–** 6/4 W **DM 1.50**
ZF-Verstärker, Görler, 3 x AF 114 u. 3 x OA 79, 10,7 MHz, gedr. Schalt. **DM 45.–**
Mikrofon SENNHEISER MD 5, Allzweck-Tauchspul für Tonband, Verstärker usw. mit Fernbedienung. Standard-Ausführung **DM 24.–**
Kabelübertrager m. 4 Anpassungsmögl., Stecker u. 15 m Kabel **DM 6.50**
Hirschm.-Diodenst., 5p. **DM -.50, Kuppl. DM -.35, Dose DM -.20, Röhrenst.,** 7p. **DM -.30, Kabelkoppl.,** 10 p., Leik 100 **DM 1.90,** Stecker dazu Leist 100 **DM 1.40**
Einbaubuchse, 10 polig, Bulei 100 **DM 1.30, Einbaustecker,** 10 polig, Stelei **DM –.80**
Kabelstecker, 10polig, Mes 100 **DM 1.10, Einbaubuchse,** 10polig, Meb 100 **DM 1.30**
Flachstecker, Fs 10 **DM –.60,** DP 10 **DM –.45**
Transist. univ. NF-Ami **DM 1.–** HF OC 615 **DM 3.85** OC 30 **DM 5.–** AD 104 **DM 8.–**
Dioden, univ. **DM –.20** OA 79, 81, 160, 172 **DM –.60** BA 104-5-6 **DM 2.–**
Mikroschalter 36 x 26 x 7 mm flach **DM 1.20,** 18 x 50 x 20 mm bis 10 A. **DM 1.50**
Leuchtstoffröhren-Drossel, wasserd., dauerkurzschlußsicher 40 W **DM 5.–**
Kupfer-Lackdrähte: 0,1/0,12/0,13/0,14/0,22/0,3/0,85 orig. Sp. **DM 5.–/kg**
Gleichrichter E 20 C 100 **DM – .50** E 55 C 30 **DM —.20** E 25 C 100 Ausb. **DM –.35**
Steckdose AP braun mit Schraubsicherung 5 x 20 **DM –.25**
Siemens-Kammrelais 700 Ohm, Trls 151 2 x Umsch. **DM 2.50**
Mikrorelais 200 Ohm **DM 2.–** 500 Ohm **DM 1.–**

Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 82 71 37



· Starkstromkabel und Fernmeldekabel ·

Im Zuge des weiteren Ausbaues unserer Apparatefertigung werden die Aufgaben unseres Hochfrequenzlaboratoriums immer umfangreicher. Wir suchen deshalb ständig neue Mitarbeiter zur Lösung der hier anfallenden vielseitigen und interessanten Aufgaben.

DIPLOM-INGENIEURE und INGENIEURE

die Freude an selbständiger Arbeit haben, finden auf folgenden Fachgebieten interessante und lohnende Arbeitsaufgaben:

Drahtnachrichtengeräten
Funkgeräten
Nebenstellenanlagen
Industriellen Fernsehanlagen
Kommerziellen Funk

Kenntnisse auf diesen Gebieten sind erwünscht, jedoch nicht Voraussetzung.

Wir sind ein Unternehmen des Felten & Guilleaume-Konzerns und für unsere Sozialleistungen bekannt.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Eintrittstages bitten wir zu richten an

TE·KA·DE
Nürnberg
Personalabt.
Nornenstr. 33

Weitverkehrstechnik · Nebenstellenanlagen · Ferngesprächszählung 16 kHz · Drahtfunkeinrichtungen · Tragbare, Fahrzeug- und ortsfeste Sprechfunkanlagen · Fernsehanlagen für Industrie, Banken, Verkehr · Meß- und Prüfgeräte · Isolierte Leitungen · Muffen, Endverschlüsse und anderes Zubehör



RADIO·FERNSEHEN
DIKTIERGERÄTE

Unser zentraler Kundendienst in Altena sucht einige

Fernseh- und Diktiergeräte-Techniker

für die modern eingerichteten Reparaturabteilungen.

Angemessene Bezahlung und kameradschaftliche Teamarbeit gewährleisten gute Arbeitsbedingungen.

Bitte, reichen Sie uns bei Interesse Ihre Bewerbung ein.

GRAETZ KG, 599 Altena/Westf.
Postfach 57 Personalabteilung

Rundfunk- und Fernsehtechniker
oder Rundfunk- und Fernsehmechaniker für

Meßgeräte-Labor und Meßgeräteüberwachung

in äußerst interessante Tätigkeit gesucht.

Wir bieten gute Bezahlung, soziale Vergünstigungen und sind bei Wohnraumbeschaffung (Neubauwohnungen) gerne behilflich.

Bewerbungen erbitten wir mit den üblichen Unterlagen.

R. + E. HOPT KG Fabrik für Radio- und Fernsehtechnik
721 ROTTWEIL/N.

Niederlassung JAPANISCHEN Konzerns sucht

Vertretungsfirmen

für



NIVICO

TR-Radios, Tonbandgeräte und andere ELEKTRO-Artikel.

Angebote mit kurzgefaßter Firmen-Auskunft erbeten an:

Deutsche NISSHO Import-Export GmbH
2 HAMBURG 1, City-Hof D, Telefon 327841/3

Wissenschaftlich-technischer Übersetzer

Akademiker, ansässig in München, mit zehnjähriger Berufserfahrung im gewerblichen Rechtsschutz, umfassende Kenntnisse in HF-Technik und Elektronik,

übernimmt Übersetzungen

aus dem Englischen und ins Englische

Gedacht ist an freie Mitarbeit bei Industrie, Wirtschaftsverbänden, Fachzeitschriften usw. Spezialaufgaben, die hohes fachliches Können erfordern, werden bevorzugt. Referenzen vorhanden. Zuschr. erb. unter M. T. 83835 über **Carl Gabler Werbeges. mbH,** 8 München 2, Karlsplatz 13

Den FRANZIS-VERLAG finden Sie zur Hannover-Messe am gewohnten Platz in Halle 11, Stand 46

● **Mehrere Buch-Neuerscheinungen und -Neuauflagen sind erhältlich** ●



FERNSEHMEISTER

zur selbständigen Führung einer gut eingerichteten Werkstätte gesucht.

Hermann Anzenberger, 82 Rosenheim Bahnhofstraße

Wer sucht für seinen Sohn eine

Rundfunk-Fernsehtechniker-Lehrstelle?

Unterkunft in der Familie ist möglich.

Suche dagegen für meinen Sohn (O II m) eine Ausbildungsstätte in gleicher Lehre mit Unterkunft und Familienanschluß. Angeb. unter 9634 H a. d. Verlag

---

Im Herzen des Allgäus, am Fuße der Alpen, liegt unsere Filiale Kaufbeuren. Wir suchen für sie

jungen Rundfunk-Fernsehtechniker

der sich dort zum technischen Kaufmann weiterbilden möchte. Die Position eines technisch versierten Verkäufers im Innendienst soll neu besetzt werden. Die abwechslungsreiche, ausbaufähige Position bringt Kontakt mit vielen Menschen und täglich neue Aufgaben. Welcher Techniker fühlt sich für eine solche Existenz berufen?

Wir erbitten schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild an

SÜDSCHALL GMBH, Rundfunk-Fernseh-Elektro-Großhandlung, Filiale Kaufbeuren, Johannes-Haag-Straße 9

Radio- und Fernsehtechniker

mit guten Kenntnissen in moderne Neubau-Werkstatt (Familienbetrieb) sofort gesucht.

(Übernahme des Geschäfts und Einheirat später möglich) Hannover-Land. Offerten unter 9637 L erbeten.

Wer will an den schönen Bodensee?

Namhaftes Fachgeschäft zwischen Bodensee und Alpenkette sucht:

2 selbständige Fernseh-Techniker
2 perfekte Antennenbauer
2 Rundfunkbastler evtl. mit Lehrverhältnis

Bewerbungen erbeten unter Nr. 9635 J

Radiotechnische Werkstätte

in Frankfurt a. M., Inhaber Fachingenieur, 11 Jahre in Brasilien gewesen, übernimmt Arbeiten, auch Zusammenarbeit oder Interessenvertretung.

Angebote unter Nummer 9639 N

Fernseh-Radio-Fachgeschäft

Umsatz 200 000 DM. In Ostwestfalen, Kreisstadt, familienhalber zu verkaufen.
Sehr guter Kundenstamm.
Kapital nötig 10-15 000 DM

Zuschriften unter Nummer 9654 H

KAUFEN

Rest- und Lagerposten Radio - Fernseh - KW-Material-Röhren sowie **Radio- Fernseh- Elektrogeräte** gegen Kasse.

TEKA
845 Amberg/Opf.

Junger

Fernmeldemonteur

in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis. Selbständiges Arbeiten gewohnt.

Angebot unter Nr. 9640 P

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik



durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 14 Tage zur Probe m. Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1052

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. **Relais,** kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Metall, Elektro, Holz, Bau

TAGES-KURSE

Volksschüler in 22 Wochen

Techniker u. Werkmeister

anerk. Zeugnis u. Diplom

TEWIFA - 7768 Stockach

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Ausbildung zum

Radio- und Fernsehtechniker

in zweijähriger Tagesschule und 1½jähriger gewerblicher Lehre.
Voraussetzung: Mittelschulreife.
Anfragen an die **Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg 36,** Neue Rabenstraße 28, Telefon: 45 03 51, nach 17 Uhr: 47 85 36.

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24



STUTTGART

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.
Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART** Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Raum Ostwestfalen: Fernseh- u. Rundfunktechniker von größerem Spezialgeschäft gesucht. 3-Zimmerwohnung vorhanden. Angebote unter Nr. 9601 V

Rundfunk- und Fernsehtechniker, 26 J., led., mit gut. theoretisch. Kenntn., mittl. Reife, mehrj. Industrie- und Serviceerfahrg., Führersch. Kl. 3, sucht Wirkungskreis in kleiner Werkst., Raum Nordb. bevorz. Ang. u. Nr. 9657 L

Techniker, 34 J., verh. o. K., Führerschein III, z. Z. in ungek. Stellg. in Ind.-Labor tätig, mit Elektro-Radio-Fernseh- und Elektronikausbildung, sucht neuen Wirkungskr. (Übernahme einer Vertretg. m. Service angenehm). Angebote unter Nr. 9658 M

Junger Rf-FS-Techniker, mit Erfahrg. in Regeltechnik, in ungekündigt. Stellung, z. Z. im Prüflabor tätig, sucht Stellung im Raum Stuttgart–Reutlingen. Angeb. u. Nr. 9655 J

Gepr. Techniker, 26 J., gel. Radio- u. Fernsehtechniker, sucht z. 1. 8. 63 Anf.-(Dauer)Stlg. Raum Norddeutschland angen. Fachrichtung: Elektronik o. Radio- u. Fernsehtechnik. Ausf. Angebot m. Gehaltsang. unt. Nr. 9642 S

Suche Stellung als Radio-Fernsehtechniker. Bin 29 Jahre, seit 15 Jahren im Beruf tätig, 3-Zimmerwohnung notwendig. Angeb. unt. Nr. 9650 D

VERKAUFE

Orig. Orgelmanual, 5 Oktaven, in neuwertigem Zustand zu verkaufen, DM 75.–. Zuschr. unter Nr. 9626 Y

Gegen Gebot abzugeben: Funkschau Jg. 51, Heft 11–24; Jg. 52–56 kpl.; Jg. 57 ohne Nr. 1 und Nr. 15; Jg. 58–62 kpl. von Staden, 2 HH-Blankenese, Sülld. Kirchenweg 8

TELEFUNKEN M 24 KL, neuwertig, DM 1 350.–. Eckhoff, 2 HH, Sülld. Kirchenweg 96

Telewatt-Stereo-Verstärker 2×10 W, VS 55 358.–, 2 Isophon-Hi-Fi-Baßreflexboxen à 149.–, Heathkit-RV-Meter 151.– DM. Schulze, Lünen, Dernerstr. 117

Funkschau 1946 – April 1963, Verrechnung bei Tongerätekauf. J. Schmitt, 673 Neustadt/W., Ursinusstr. 1

Verk. gebr. US-KW-Empfänger, 13 Röhren, 12 Quarze, 4×KW von 1,1 b. 33 MHz, S-Meter, Feldstärkeanzeiger, Neuw. 1 900 DM f. 400 DM zu verk. Ang. an D. Müller, 7591 Großweier / Baden, Hauptstr. 28

Verkaufe Funkschau-Jahrgänge 1946 mit 62 gegen Angebot. Zuschr. unter Nr. 9630 D

Mikrohet nur wenige Std. gebr. DM 600.– und 6-V-Wechselrichter, sek. 220 V, 50 Hz, 60 W, DM 120. Zuschr. unt. Nr. 9641 R

Radios, Radiobastelteile billig abzugeben. Zuschr. unt. Nr. 9632 F

1 Mischpultverstärker, 75 Watt, Fabr.: TeKaDe, 5 regelbare Eingänge, Ausgang: 10 und 133 Ω, DM 435.–. 1 Magnetophon-Bandgerät AEG, Type: AW 2, 19 × 38 cm DM 165.–. Zuschriften unter Nr. 9646 X

Gelegenheit! Verkaufe fabrikn. 62/63 Hi-Fi-Ster.-Verst. VS 55 (Klein & Hummel) Neupreis 598.- priv. 440 DM, 1 Isophon PH 2132/25/11 zu 45.- DM. Zuschr. unt. Nr. 9656 K

SUCHE

Radiosonden AN/AMT-4 B in größeren Mengen zu kaufen gesucht. Äußerste Angebote erbeten unter Nr. 9576 R

Suche gebr. Servicegeräte. Angeb. an Horst Strunk, 5241 Weitefeld, Wiesenstr. 4

Suche gebr. Radio, biete 8-mm-Filmkamera. Angeb. unt. Nr. 9620 R

1 Fernsehwobbler zu kaufen gesucht. Radio Müller, 7758 Meersburg

Kaufe Meßgeräte, Bauteile. Angebote unter Nr. 9644 V

Suche gebr. Tonbandgeräte: Uher SR 2, Grundig TK, TM 60, TK 47, Telefunken M 98, Revox E 36, mit gutem elektr. Teil. Angeb. unt. Nr. 9645 W

Suche preisgünstig **Katodenstrahl-Oszillograf** f. Lern- u. Übungszwecke zu kaufen. Angebote bitte unter Nr. 9647 Z

Suche Elektro-, Radio- u. Fernsehgeschäft in Süddeutschland. Zuschriften unter Nr. 9648 A

Kaufe Multizet, auch gebraucht. Angebote unter Nr. 9649 B

Funke - Röhrenprüfgerät W 19 oder ähnlich, zu kaufen gesucht. Angebote unt. Nr. 9652 F

Röhrenprüfgerät, Bildmustergenerator, FS-Wobbler z. kf. ges. Angeb. unt. Nr. 9653 G

Original-Holzgehäuse für Grundig 3043 W/3 D mit Skala und Rückwand zu kaufen gesucht. Angebote an W. Daiker, Hechingen, Postfach 104

VERSCHIEDENES

Elektronik - Ingenieur, in südd. Großstadt, bish. Hörgeräte-Rep., sucht weit. Service ähnl. Geräte evtl. m. Auslief. f. seriöse Fa. Lagerraum vorh. Zuschrift. unt. Nr. 9643 T

Junge Dame, tätig im FS-Service-Geschäft, 26 Jahre, 179 groß, blond, möchte mit Geschäftsmann oder FS - Techniker bekannt werden. Zuschr. erbeten unter Nr. 9651 E

Übernehme Antennenbau, evtl. auch FS-Service für sofort od. ab 1. 8. 63 in Vertrag für Wiesbaden-Mainz, Rhein–Main und Taunus-Gebiet. Angebote unter Nr. 9543 A

Neues von GRUNDIG

neu GRUNDIG

mit UHF WUNDER TUNER • volltransistorisiert

S 360

Den Umsatz von zwei Fernsehgeräten mit einem Verkauf

erreichen Sie durch den GRUNDIG Zauberspiegel S 360:

69 - cm - Gigant - Bildröhre - neuer, ausdrucksvoller Fernsehgenuß, vollkommen zeilenfrei, auch bei geringem Betrachtungsabstand · 5 Programmwahltasten · Teiltransistorisierung · UHF-Wunder-Tuner Höchster Bedienungskomfort durch sinnvolle Automatiken · Ein in Form und Leistung einmaliger Fernsehempfänger für Ihre anspruchvollsten Kunden.

